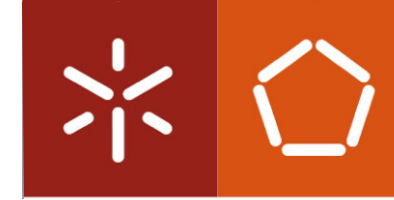




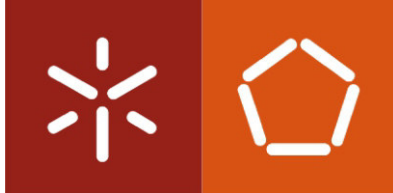
**Modelos de Decisão no Processo de  
Candidatura ao Ensino Superior  
Público Português**

João Pedro Fernandes da Silva

**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia







**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

João Pedro Fernandes da Silva

**Modelos de Decisão no Processo de  
Candidatura ao Ensino Superior  
Público Português**

Dissertação de Mestrado  
Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Professor Doutor Manuel Filipe Santos**  
e de  
**Professor Doutor Carlos Filipe Portela**

# Declaração

**Nome:** João Pedro Fernandes da Silva

**Endereço eletrónico:** joaopedrofdasilva@gmail.com **Telefone:** 919099638

**Número do Bilhete de Identidade:** 13558655

**Título da Dissertação de Mestrado:**

Modelos de Decisão no Processo de Candidatura ao Ensino Superior Público Português

**Orientador (es):**

Professor Manuel Filipe Santos

Carlos Filipe Portela

**Ano de conclusão:** 2013

**Designação do Mestrado ou do Ramo de Conhecimento do Doutoramento:**

Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Universidade do Minho, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

*"Nada é mais difícil, e por isso mais precioso, do que ser capaz de decidir."*

Napoleão Bonaparte



# Agradecimentos

Sendo esta dissertação a última componente de avaliação do meu Mestrado, e consequentemente o ponto final na minha vida de estudante, que começou em 1996 e acaba hoje dezassete anos depois, aproveito o momento para agradecer a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para todos os meus sucessos nesta etapa.

Em primeiro aos meus pais Helena e Vítor, por toda a educação, valores e princípios que me deram e que fizeram de mim a pessoa que sou hoje. Por todos os sacrifícios que fizeram, e por me darem todas as condições para chegar onde cheguei. Espero nunca vos desiludir!

Às minhas irmãs Leninha e Inês, e a toda a minha família. Obrigado pelo carinho e pelo apoio que nunca me faltou. Desejo-vos a todos o dobro daquilo que me desejam a mim.

À Ângela, por estares sempre indiscutivelmente do meu lado. Por seres o meu porto de abrigo sempre que preciso e por fazeres de mim a cada dia que passa uma pessoa melhor e mais feliz.

À Equipa Docente que me acompanhou neste projeto, o Professor Manuel Filipe Santos e o Carlos Filipe Portela, exemplares no que diz respeito ao apoio que me foi prestado para levar a cabo a minha dissertação. Pelo tempo e dedicação que depositaram em mim. Espero ter correspondido às vossas expectativas.

À Professora Maria do Céu Cunha, da Escola de Psicologia da Universidade do Minho, pela forma simpática como “abraçou” este projeto e pela fantástica receptividade em disponibilizar os seus saberes e experiência, mostrando desta forma o verdadeiro espírito de partilha de conhecimento que deve existir em projetos desta natureza.

A todos os meus colegas de curso, nomeadamente aqueles que partilharam comigo os bons e maus momentos que vivi no contexto académico. Foram sem dúvida uma nova família que ganhei. Obrigado por me fazerem crescer e por partilharem comigo valores de camaradagem e lealdade que jamais esquecerei. Espero que saibam que podem contar comigo sempre que precisarem.

Ao Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho, nomeadamente aos Docentes e Funcionários que acompanharam o meu processo de formação nesta casa.

À equipa que todos os dias trabalha comigo na SONAE, nomeadamente aos Engenheiros João Riqueza e Licínio Oliveira, por me darem as condições necessárias para concluir este projeto.

Ao meu colega Tiago Magalhães que iniciou comigo todo este projeto no 1º ano do Mestrado e que será responsável pela componente de desenvolvimento do Sistema de Apoio à Decisão. Espero que tenhas o melhor sucesso na conclusão da tua dissertação.

A todos os meus amigos, que muitas das vezes sem se aperceberem com um gesto ou uma palavra conseguem tornar o meu dia melhor. São sem dúvida a família que pude escolher.

A todos, Muito Obrigado!





# Resumo

Em Portugal existem atualmente cerca de 320.000 alunos a frequentar o Ensino Secundário. Através de um estudo realizado no âmbito deste trabalho foi possível verificar que, a 5 meses da data de candidatura ao Ensino Superior, 51% dos alunos não sabiam concretamente que curso colocar na candidatura ao Ensino Superior. Foi então encontrado um número significativo (cerca de 160.000) de alunos que precisavam ser informados sobre a oferta educativa a nível nacional.

Paralelamente, 25% dos cerca de 309.000 alunos que frequentam o Ensino Superior Público Português (cerca de 77.000) já mudou ou já pensou em mudar de curso no decorrer do seu percurso académico, por não estar satisfeito com a sua situação atual.

Estes dois indicadores levaram os intervenientes deste projeto a pensar se a sua área de formação (Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação) poderia contribuir com uma solução para fazer frente a este problema e auxiliar os indivíduos acima referidos a tomar a decisão mais importante do seu percurso académico.

Foi então delineada através do conceito de Modelos Decisão uma solução para este problema que tem por base a construção de uma ferramenta que, através de um questionário minuciosamente preparado, vai identificar para um determinado utilizador, quais as melhores alternativas para este aplicar na sua candidatura ao Ensino Superior.

O contributo desta dissertação de mestrado incide na criação de Modelos de Decisão que servirão de suporte de (conhecimento e informação) ao sistema. Para tal foi seguida uma metodologia de desenvolvimento de Modelos de Decisão baseada em 5 fases que contempla, desde a definição de objetivos, identificação do problema e dos utilizadores, passando pela procura de informação, posterior construção do modelo capaz de suportar o processo de decisão.

Esta solução tem como fatores chave a informação que lhe está associada, desde variáveis de vários contextos (aspetos sociais, económicos, pessoais, psicológicos, etc.), o fundamento das mesmas em conteúdos científicos ou estudos realizados com base em factos reais, e a forma como é disponibilizada aos utilizadores finais. O modelo produzido contempla a introdução de um sistema de ponderação dessas mesmas variáveis que poderá ser definido pelo próprio utilizador, sendo este a definir o que terá mais peso no seu processo de tomada de decisão. Assim o modelo é capaz de se adaptar às características intrínsecas de cada indivíduo.

# Abstract

In Portugal there are currently about 320,000 students attending high school. Considering that, 5 months from application date, 51 % of them did not know concretely which course to apply at College, we found a significant number (about 160,000) of students who needed to be guided and informed about the educational provision at the national level.

Meanwhile, 25% of the approximately 309,000 students attending Portuguese Public Higher Education (about 77,000) has changed or ever thought of changing their course during their academic career by not being satisfied with their current situation.

These two indicators led the team involved in this project to think if there was a way in which their training area (Information Systems Management and Engineering) could provide a solution to tackle this problem and assist referred students to take the most important decision of their academic career.

It was then outlined, through the concept of Decision Models, a solution to this problem which is based on the construction of a tool that, through a carefully prepared questionnaire will identify for a user, what are the best alternatives for his application to College.

The content of this dissertation focuses on this solution, more specifically in the Decision Models that are associated with it to support knowledge and information (database). Will be followed a development methodology for Decision Models with 5 stages that cover from setting objectives, identifying the problem and users, the demand for information , subsequent model construction capable of supporting the decision making process .

This solution, considering Decision Models, has the information as key factors associated with it. Since the variables from various contexts (social, economic, personal, psychological, etc), their foundation in scientific studies or in real facts content, and the presentation to the final users. The generated model contemplates the introduction of a weighting system for these variables that can be set by the user, which is the set that will carry more weight in their decision making process. Therefore the model will be able to adapt to the intrinsic characteristics of each user.

# Índice

Declaração .....	IV
Agradecimentos.....	VII
Resumo.....	IX
Abstract.....	X
0. Sumário Executivo.....	1
1. Enquadramento .....	2
1.1 Introdução.....	2
1.2 O Problema.....	3
1.3 Estado da Arte.....	4
1.3.1 Serviços Semelhantes .....	5
1.3.2 Testes Psicotécnicos .....	6
1.3.3 RIASEC (Holland Codes).....	7
1.3.4 Modelos de Decisão .....	7
1.3.5 Modelos de Decisão nos mais variados contextos .....	8
1.3.6 Acesso ao Ensino Superior Em Portugal .....	8
1.3.7 Estrutura em Blocos Lógicos .....	10
1.4 Componentes Externas.....	11
1.5 Objetivos.....	13
1.6 Questão de Investigação.....	15
2. Abordagem Metodológica .....	16
2.1 Metodologias de Investigação .....	16
2.2 Técnicas Utilizadas.....	17
2.2.1 Metodologia para o Desenvolvimento de Modelos de Decisão .....	17
2.2.2 Questionários .....	18

2.2.3	Ítems e Escala de Rensis Likert .....	19
2.3	Desenvolvimento dos Modelos de Decisão .....	21
3.	Intelligence.....	22
3.1	Organização dos Objetivos.....	22
3.2	Procura e Análise dos Requisitos dos Modelos .....	22
3.2.1	Variáveis Pessoais (Classe do Modelo Relacional – “Utilizador”).....	23
3.2.2	Variáveis Sociais (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”).....	25
3.2.3	Variáveis Académicas (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”) .....	25
3.2.4	Variáveis de Qualidade dos Estabelecimentos (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”).....	26
3.2.5	Variáveis da Área de Estudos (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”) .....	26
3.2.6	Variáveis dos Cursos (Classe do Modelo Relacional – “Cursos”) .....	27
3.2.7	Variáveis de Provas de Ingresso (Classe do Modelo Relacional – “Provas de Ingresso”) .....	28
3.2.8	Variáveis Estabelecimentos (Classe do Modelo Relacional – “Estabelecimentos”)...	30
3.2.9	Variáveis Vocacionais (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”).....	31
3.2.10	Ponto de situação .....	35
3.3	Recolha de Dados .....	36
3.3.1	Pessoal .....	36
3.3.2	Social .....	40
3.3.3	Qualidade de vida da cidade .....	47
3.3.4	Académico .....	50
3.3.5	Vida Cultural (Tunas, Teatro, Coro, Grupos Musicais) .....	52
3.3.6	Desporto (Prestigio, Número de modalidades que oferece) .....	53
3.3.7	Rankings Académicos .....	55
3.3.8	Associação entre as Áreas da DGES e as Áreas do Ensino Secundário .....	60
3.3.9	Resumo da Recolha de Dados.....	62

3.3.10	Variáveis excluídas.....	66
3.4	Identificação do Problema .....	70
3.5	Caraterização dos Utilizadores.....	73
3.6	Classificação do Problema.....	76
3.7	Enunciação do Problema.....	76
4.	Design .....	77
4.1	Elaboração dos modelos.....	77
4.2	Estrutura em Blocos Lógicos.....	78
4.3	Critérios de escolha .....	79
4.4	Procura de alternativas .....	80
4.5	Previsão e avaliação de resultados .....	84
5.	Choice .....	85
5.1	Seleção das melhores alternativas .....	85
5.2	Análise de Sensibilidade .....	88
5.3	Arquitetura do Modelo de Decisão.....	90
5.4	Solução para o modelo .....	94
5.5	Plano de Implementação .....	94
6.	Implementation .....	96
7.	Monitoring.....	101
7.1	Tarefas de Monitorização .....	101
7.2	Plano de Monitorização.....	102
7.3	Manutenção Técnica.....	103
7.4	Feedback dos Utilizadores .....	103
7.5	Indicadores de Negócio.....	104
8.	Discussão de Resultados .....	106
8.1	Análise dos Perfis Fictícios.....	106

9.	Conclusões .....	110
9.1	Sumarização do projeto .....	110
9.2	Cumprimento dos Objetivos Propostos.....	111
9.3	Pontos positivos e limitações .....	113
9.4	Trabalho Futuro.....	117
9.5	Contributos .....	117
10.	Referências .....	119
11.	Bibliografia.....	121
12.	Anexos.....	124
12.1	Anexo I – Tratamento dos questionários realizados .....	124
12.1.1	Alunos do Ensino Secundário .....	124
12.1.2	Alunos do Ensino Superior .....	129
12.2	Anexo II - Índice Concelhio para o Desenvolvimento Económico e Social (ICDES) para todos os municípios de Portugal.....	136
12.3	Anexo III - Modalidades do Desporto Universitário por Estabelecimento de Ensino Superior .....	142
12.4	Anexo IV - Resumo das reuniões com a Professora da Escola de Psicologia da Universidade do Minho .....	145
12.5	Anexo V – Estudo auxiliar à Variável Bolsa de Estudos.....	149
12.6	Anexo VI – Estudo para a Qualidade de Vida .....	152
12.7	Anexo VII - Estudo da Variável Desporto .....	154

# Índice de Figuras

Figura 1 - Esquema resumo do âmbito do projeto .....	3
Figura 2 - Esquema Resumo das Fases de Simon (Simon, 1978) .....	18
Figura 3 - Modelo Relacional Simplificado.....	23
Figura 4 - Relação entre Ensino Secundário, Áreas da DGES e Ensino Superior.....	61
Figura 5 - Q3: “Em que te vão influenciar os seguintes fatores na escolha do curso a que te vais candidatar?” .....	67
Figura 6 - Q7: “Em que te influenciaram os seguintes fatores no processo de escolha dos cursos a que te candidataste?” .....	68
Figura 7 Pergunta: “Já sabes que área escolher quando te candidatares ao Ensino Superior?”	71
Figura 8 Pergunta: "E o curso em concreto, já sabes qual vais escolher quando te candidatares ao Ensino Superior?" .....	71
Figura- 9 Pergunta: "No teu percurso académico, alguma vez mudaste de curso?" .....	72
Figura 10 Pergunta: "Sabias a que curso te ias candidatar na altura da candidatura?" .....	72
Figura 11 - Exemplo de Arquitetura de Blocos Lógicos.....	79
Figura 12 - Alternativa 1 ao Modelo Relacional .....	81
Figura 13 - Alternativa 2 ao Modelo Relacional .....	81
Figura 14 - Alternativa 3 ao Modelo Relacional .....	82
Figura 15 - Alternativa 4 ao Modelo Relacional .....	83
Figura 16 – Exemplo de uma atribuição dos Pesos pré-estabelecidos aos blocos lógicos por parte de um utilizador (relação padrão).....	89
Figura 17 - Arquitetura dos Modelos de Decisão .....	91
Figura 18 - Modelo Relacional Final.....	94

# Índice de Tabelas

Tabela 1 Serviços Semelhantes.....	6
Tabela 2 - Diretrizes da Área da Psicologia .....	12
Tabela 3 - Objetivos da Dissertação.....	14
Tabela 4 - Amostra Ensino Secundário .....	19
Tabela 5 - Amostra Ensino Superior .....	19
Tabela 6 - Variáveis Pessoais .....	23
Tabela 7 - Variáveis Pessoais (Satisfação) .....	24
Tabela 8 - Variáveis Sociais.....	25
Tabela 9 - Variáveis Académicas .....	25
Tabela 10 - Variáveis de Qualidade dos Estabelecimentos .....	26
Tabela 11 - Variáveis Área de Estudos da DGES .....	27
Tabela 12 - Variáveis dos Cursos .....	27
Tabela 13 - Variáveis de Provas de Ingresso .....	29
Tabela 14 - Provas Específicas no Modelo de Dados (exemplo).....	29
Tabela 15 - Variáveis dos Estabelecimentos .....	30
Tabela 16 - Relação entre variáveis vocacionais e Áreas da DGES.....	35
Tabela 17 - Provas de Ingresso .....	37
Tabela 18 - Tratamento de dados para a variável Bolsas de Estudo .....	41
Tabela 19 – Resultados da 3ª Tentativa para tratamento da variável Bolsas de Estudo .....	43
Tabela 20 - Análise do K para a variável Bolsas de Estudo.....	44
Tabela 21 - Definição das Classes para a Variável Bolsas de Estudo .....	45
Tabela 22 - Atribuição das Classes aos Estabelecimentos.....	46
Tabela 23 - Análise do K para a variável Qualidade de Vida .....	48
Tabela 24 - Definição das Classes para a Variável Qualidade de Vida.....	49
Tabela 25 - Atribuição das Classes aos Estabelecimentos para a variável Qualidade de Vida ....	50
Tabela 26 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Vida Académica .....	51
Tabela 27 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Vida Cultural .....	52
Tabela 28 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Desporto.....	54
Tabela 29 - Análise do K para a Variável Rankings.....	57
Tabela 30 - Definição das Classes para a Variável Ranking Global.....	58



Tabela 31 - Definição das Classes para a Variável Ranking Presença .....	58
Tabela 32 - Definição das Classes para a Variável Ranking Impacto .....	58
Tabela 33 - Definição das Classes para a Variável Ranking Abertura .....	58
Tabela 34 - Definição das Classes para a Variável Ranking Excelência .....	59
Tabela 35 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Rankings.....	59
Tabela 36 - Matriz Relacional entre Áreas da DGES e Áreas do Ensino Secundário.....	62
Tabela 37 - Resumo das Variáveis para um curso aleatório (exemplo).....	65
Tabela 38 - Variáveis Excluídas .....	70
Tabela 39 - Caraterização dos Utilizadores .....	73
Tabela 40 - Definição de Perfis Fictícios .....	74
Tabela 41 - Métricas de Avaliação dos Modelos Relacionais.....	80
Tabela 42 - Aplicação das Métricas de Avaliação dos vários Modelos Relacionais .....	83
Tabela 43 - Definição dos Blocos Lógicos.....	85
Tabela 44 - Output Exemplo para Estudo da Análise de Sensibilidade .....	87
Tabela 45 - Atribuição de Pesos Exemplo .....	87
Tabela 46 - Exemplo de um output com os pesos alterados.....	87
Tabela 47 - Plano de Implementação (exemplo) .....	95
Tabela 48 - Testes na Implementação do Modelo (exemplo) .....	97
Tabela 49 - Atualização anual de variáveis.....	102
Tabela 50 - Plano de Monitorização.....	103
Tabela 51 - Indicadores .....	104
Tabela 52 - Perfis fictícios na tabela "utilizadores".....	107
Tabela 53 - Perfis Fictícios na tabela "respostas" .....	107
Tabela 54 - Resultados para os Perfis Fictícios .....	108
Tabela 55 - Classificação dos Objetivos .....	112
Tabela 56 – Resultados da 1ª Tentativa para tratamento da variável Bolsas de Estudo .....	149
Tabela 57 – Resultados da 2ª Tentativa para tratamento da variável Bolsas de Estudo .....	150
Tabela 58 - Análise do K para a Variável Desporto.....	154
Tabela 59 - Definição das Classes para a Variável Desporto.....	155

# Lista de Acrónimos

AR – Action Research

CSIC - Consejo Superior de Investigaciones Científicas

C.U.R.S.O. – Centro Universal de Recolha de Sugestões Orientadas

DGES – Direção Geral de Ensino Superior

EIS – Informação Executiva

FADU – Federação Académica de Desporto Universitário

GDSS – Sistemas de Apoio à Decisão em Grupo

ODSS – Sistemas de Apoio à Decisão Organizacionais

OLAP – On-Line Analytical Processing

SAD – Sistema de Apoio à Decisão

SI – Sistemas de Informação

## 0. Sumário Executivo

O Presente documento aborda integralmente a dissertação de Mestrado intitulada “Modelos de Decisão no processo de candidatura ao Ensino Superior” do Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho, desenvolvida pelo aluno João Pedro Fernandes da Silva, sob a orientação do Professor Manuel Filipe Vieira Torres Santos e a coorientação do aluno do terceiro ciclo de estudos Carlos Filipe da Silva Portela.

Neste documento vão ser abordados todos os assuntos relativos ao desenvolvimento da dissertação, desde a clarificação do âmbito de trabalho, definição de objetivos, estruturação das atividades a desenvolver e identificação de resultados até à execução de todos estes pontos, através da sua representação num modelo decisão ponderado e estruturado.

De uma forma sintetizada, vai ser descrito neste documento todo o processo de desenvolvimento da dissertação, começando por tratar de que forma surgiu a ideia de abordar este tema, passando pela identificação dos problemas adjacentes, definição de um plano de trabalho e objetivos a cumprir, execução do planeamento e finalmente a análise de resultados. Todo este trabalho será suportado por uma componente científica e abordagens metodológicas próprias de um projeto desta dimensão.

Com esta exposição pretende-se também identificar a utilidade de todo o trabalho que foi desenvolvido, nomeadamente através dos parâmetros que vão ser utilizados para acrescentar fundamentos científicos a um sistema de apoio à decisão no âmbito da escolha de um curso para o Ensino Superior em Portugal.

No final serão analisados estes parâmetros, alinhados no panorama geral da dissertação para garantir que tudo aquilo que foi realizado vai ao encontro dos objetivos pré-estabelecidos.

# 1. Enquadramento

## 1.1 Introdução

Um sistema de apoio à decisão (SAD), mais propriamente os Modelos de Decisão que lhe estão associados, nunca serão eficazes se as variáveis que condicionam o seu funcionamento em concordância com o modelo de dados associado estiverem desenquadrados do contexto no qual este se insere. Qualquer sistema desta natureza, ao tratar dados de forma incorreta vai fazer chegar ao utilizador final respostas desalinhadas com as suas expectativas e exigências.

O objetivo principal desta dissertação de mestrado é a criação de Modelos de Decisão tendo por base o estudo exaustivo do ambiente em que está inserido o Sistema de Apoio à Decisão, mais concretamente, as variáveis que um sistema deve analisar e a sua correspondência ao modelo de dados. O SAD em causa é o C.U.R.S.O. (Centro Universal de Recolha de Sugestões Orientadas) que teve início na Unidade Curricular de Sistemas de Apoio à Decisão do segundo ano do Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação da Universidade do Minho e servirá para auxiliar alunos, que estejam no ano de transição entre ensino secundário e superior, a escolher o curso mais indicado para si segundo o seu perfil.

Com base numa série de variáveis provenientes de questões feitas ao utilizador, os Modelos de Decisão vão percorrer um modelo de dados que contém informação sobre cursos do ensino superior público em Portugal e fazer chegar ao aluno uma lista dos cursos que mais se enquadram com o perfil apresentado.

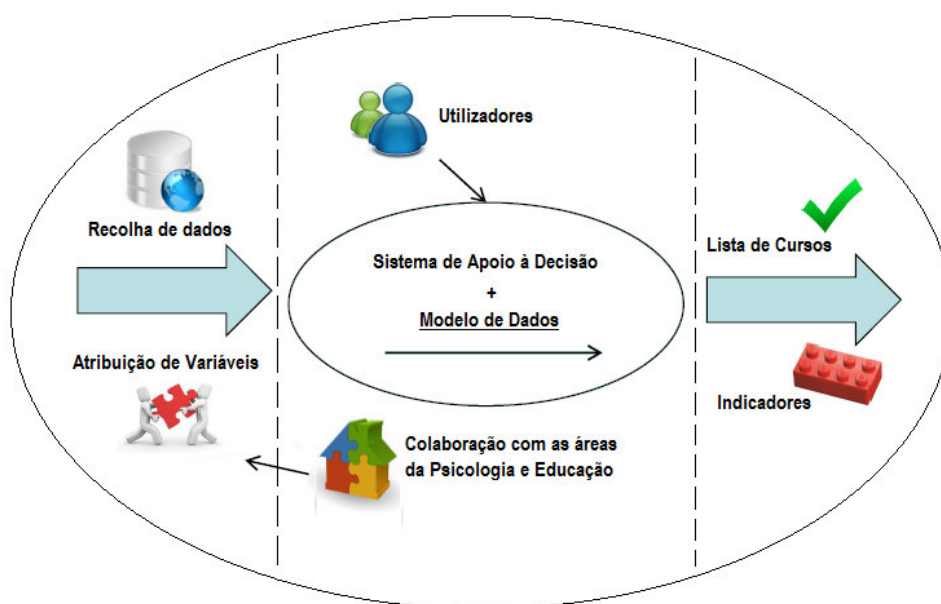
Através destes modelos e da intervenção do utilizador, este poderá analisar quais as perguntas mais pertinentes para si, uma vez que terá a funcionalidade de poder selecionar a ponderação de cada questão (variável) terá na solução final, analisando de que forma as respostas que este apresenta se enquadram com o modelo de dados.

Posteriormente o sistema irá processar toda esta informação tendo em conta variáveis sociais, económicas, aptidão para uma determinada área entre outros e como output o sistema irá apresentar uma lista ordenada dos cursos mais apropriados para o utilizador em questão.

De uma forma sucinta, pode-se então dividir o âmbito deste projeto em 3 fases. Na primeira fase são tratados os *inputs* do sistema, onde se trata da recolha de dados e atribuição de variáveis

(com o auxílio das áreas da Psicologia e Educação). Estas variáveis passarão para a fase de execução (segunda fase) onde serão associadas ao Modelo de Decisão, sendo os mesmos disponibilizados aos utilizadores. Na terceira fase os utilizadores irão receber como output do sistema a lista de cursos mais indicada para si (podendo ainda o utilizador do sistema ser uma entidade específica que terá como output uma série de indicadores alinhados com os seus objetivos).

A figura seguinte (Figura 1) apresenta de uma forma esquemática o âmbito do projeto tendo em conta a organização e as três fases acima descritas.



*Figura 1 - Esquema resumo do âmbito do projeto*

## 1.2 O Problema

Dada a dimensão de um trabalho de dissertação, é natural que um tema, para ser aceite, careça de um parecer de relevância e utilidade associados a um trabalho de investigação. Isto é, os projetos de dissertação devem apresentar conteúdo inovador e útil para o meio de investigação onde está inserido.

Sendo esta uma dissertação de mestrado que trata Modelos de Decisão no processo de candidatura ao Ensino Superior em Portugal, que vão ser aplicados num sistema de apoio à decisão a ser utilizado por um nicho específico de utilizadores, para garantir que o trabalho é algo de inovador e útil. Nesse aspeto e no que diz respeito a conteúdo científico é necessário garantir que

existe um problema, ou seja, uma decisão que pode beneficiar do apoio de um sistema para ser tomada.

Todo este processo será tido em conta num ponto particular da dissertação, nomeadamente numa fase específica da metodologia de desenvolvimento onde será identificado, classificado e enunciado o problema que levou ao desenvolvimento desta dissertação de mestrado.

### 1.3 Estado da Arte

Dada a dimensão do projeto, foi necessário realizar um estudo do estado da arte, ou seja, foi necessário realizar uma análise do estado atual do panorama em que se insere esta dissertação. Naturalmente, o ponto de partida seria uma análise do mercado neste contexto, onde se tentou identificar serviços semelhantes aos que se pretende desenvolver. Posteriormente realizou-se a contextualização dos conteúdos teóricos com o âmbito do projeto, onde se identificaram uma série de conceitos que devem ser explicados e enquadrados antes de se iniciar a desenvolver o conteúdo de projeto.

Este ponto foi suportado por uma pesquisa de informação que decorreu paralelamente ao desenvolvimento deste capítulo e que se caracterizou pela recolha de conteúdos científicos que deram fundamento não só a esta fase introdutória mas a toda a dissertação. A recolha de informação realizou-se em fontes disponibilizadas *online*, e caso uma fonte não estivesse disponível na internet seria posteriormente procurada em formato físico. Desta feita, pode-se resumir este ponto em fases de pesquisa distintas, em três idiomas diferentes (português, inglês e espanhol), realizadas pela seguinte ordem:

1. Procura de serviços semelhantes: em motores de busca, através das seguintes palavras-chave:
  - Ferramenta + Escolha + Acesso ao Ensino Superior
  - Ensino Superior + Apoio à Decisão
  - Escolher o melhor curso para o Ensino Superior
2. Procura de conteúdos relacionados com os conteúdos teóricos da dissertação, através das seguintes palavras-chave:

- Modelos de Decisão
  - Aplicações + Modelos de Decisão
  - Modelos de Decisão Ensino Superior
3. Procura de conteúdos relacionados com as variáveis que o sistema poderá utilizar, através das seguintes palavras-chave:
- Variáveis + acesso ao Ensino Superior
  - Fatores de Decisão + acesso ao Ensino Superior
  - Testes psicotécnicos
  - Psicologia + acesso ao Ensino Superior
  - Candidatura ao Ensino Superior
4. Finalmente foi ainda realizada uma pesquisa no âmbito de se encontrar conteúdos específicos do desenvolvimento de Modelos de Decisão, através das seguintes palavras-chave:
- Metodologias de Desenvolvimento de Modelos de Decisão
  - Estruturas de Modelos de Decisão
  - Como desenvolver Modelos de Decisão
  - Fatores-chave para desenvolver Modelos de Decisão

Por fim os conteúdos encontrados eram filtrados conforme o seu valor científico e o seguimento que poderia ser dado no enquadramento do projeto.

### 1.3.1 Serviços Semelhantes

Como já foi referido, um trabalho desta dimensão, para além de útil, tem que ser obrigatoriamente algo de inovador no âmbito em que está inserido. Para tal realizou-se uma pesquisa exaustiva de serviços semelhantes que existem à disposição do segmento de mercado que se procura atingir.

No que diz respeito à intervenção específica neste exercício de dissertação, após a pesquisa exaustiva realizada, não foi encontrado nenhum sistema com as características semelhantes às do produto final, mais concretamente os Modelos de Decisão em causa.

A nível nacional, foram encontrados dois serviços *online* que permitem aos utilizadores fazer uma pesquisa de todos os cursos do ensino superior (pesquisa), onde poderiam estabelecer uma série de critérios de forma a filtrar as respostas que lhe vão aparecer (formulário). Os sistemas em causa são o *site* da Direção Geral do Ensino Superior (DGES) e o Gabinete do Ensino Superior. Em ambos os casos o utilizador pesquisa cursos do ensino superior podendo filtrá-los segundo a localização, tipo de instituição, área de estudos e específicas de ingresso nos mesmos.

A nível internacional, existem vários sistemas semelhantes aos que se podem encontrar em Portugal. Além disso, foram encontrados alguns sistemas onde o utilizador preenche as variáveis de um pequeno questionário para encontrar as melhores opções para o seu perfil.

A tabela seguinte (Tabela 1) representa os serviços encontrados a associação de cada um aos tipos de serviço (pesquisa e formulário) apresentados neste ponto.

*Tabela 1 Serviços Semelhantes*

<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Pesquisa</b>	<b>Formulário</b>	<b>Endereço</b>
Empresário	México		X	<a href="http://empresario.mx/test_carrera.php">http://empresario.mx/test_carrera.php</a>
Univafr	México		X	<a href="http://www.univafru.edu.mx/pagina02/test/index.html">http://www.univafru.edu.mx/pagina02/test/index.html</a>
Universidades.com	Argentina	X		<a href="http://www.universidades.com/internac-cont.asp?idc=83592&amp;id_cat=278">http://www.universidades.com/internac-cont.asp?idc=83592&amp;id_cat=278</a>
UK Course Finder	Reino Unido	X		<a href="http://www.ukcoursefinder.com">http://www.ukcoursefinder.com</a>
Go2Uni	Estados Unidos	X		<a href="http://www.go2uni.net/go/your-choices/choosing-a-course">http://www.go2uni.net/go/your-choices/choosing-a-course</a>
Guia do Estudante	Brasil	X		<a href="http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes-universidades/">http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes-universidades/</a>
Good Universities Guide	Austrália	X		<a href="http://gooduniguide.com.au/course/search">http://gooduniguide.com.au/course/search</a>
Guia da Carreira	Brasil		X	<a href="http://www.guiadacarreira.com.br/teste-vocacional">http://www.guiadacarreira.com.br/teste-vocacional</a>
Gabinete do Ensino Superior	Portugal	X		<a href="http://www.madeira-edu.pt/ges/tabid/2163/default.aspx">http://www.madeira-edu.pt/ges/tabid/2163/default.aspx</a>
DGES	Portugal	X		<a href="http://www.acessoaoensinosuperior.pt/assist.asp">http://www.acessoaoensinosuperior.pt/assist.asp</a>

### 1.3.2 Testes Psicotécnicos

Embora não existam sistemas de apoio à decisão que ajudam os alunos a encontrar o curso mais adequado para escolha do Ensino Superior, podemos encontrar outras ferramentas com muitos anos de uso junto desta comunidade. O mais comum são os testes Psicotécnicos que, por meio de uma série de perguntas e exercícios mentais, e com a ajuda de um psicólogo presente,



colocam o aluno em situações ligadas a uma série de áreas de profissões, a fim de encontrar aquelas em que se sente mais confortável.

No entanto, estes testes não são concorrentes diretos para o sistema a ser desenvolvido, uma vez que, apontam para futuros empregos, ou seja, embora se destinem para o mesmo segmento de mercado, são para diferentes situações.

### 1.3.3 RIASEC (Holland Codes)

O R.I.A.S.E.C caracteriza-se por uma ação específica, dentro dos testes psicométricos, uma vez que são realizados de uma maneira completamente diferente das tradicionais, nomeadamente, em termos de como envolvem o utilizador e como apresentam os resultados (Fruyt, F. De, 1997).

Nestes testes, o utilizador é confrontado com uma série de situações em que ele tem que indicar, se identifica ou não com elas. No final, o resultado aponta para uma das seis áreas de exercício *Realistic* (Realista), *Investigative* (Investigativo), *Artistic* (Artístico), *Social* (Social), *Enterprising* (Empreendedor) e *Conventional* (Convencional).

### 1.3.4 Modelos de Decisão

No seu trabalho sobre estruturas de dados, Alfred V. Aho (Aho et al., 2001), considera um modelo de decisão como uma sequência de operações que ramificam a execução baseadas em comparações de dados, referindo-se simplesmente a um modelo genérico de tomada de decisão que analisa um grande número de variáveis tendo em vista um fim previamente estabelecido. Decisão é uma escolha entre as alternativas existentes através de estimativas dos pesos destas alternativas e o modelo de decisão vai estabelecer parâmetros para auxiliar essa escolha gerando estimativas, analisando também a evolução ou comparação e escolha. (Aho et al., 2001).

Segundo (Sprague & Watson, 1989), um Modelo de Decisão caracteriza-se por:

- Tratar problemas não estruturados;
- Combinar a utilização de técnicas de modelação, com funções tradicionais de acesso e recuperação de informação;
- Criar uma interface fácil de utilizar que permita a interação com o utilizador;
- Enfatizar a flexibilidade e adaptabilidade para acompanhamento das mudanças, tanto do ambiente como das diferentes necessidades de utilização por parte dos utilizadores.

### 1.3.5 Modelos de Decisão nos mais variados contextos

A primeira referência a Modelos de Decisão remete para a década de 50 do século passado quando no Instituto de Tecnologia de *Carnegie* apareceram os primeiros conceitos de apoio a tomada de decisão dentro das organizações (Keen & Morton, 1978), mas só na década de 70 se tornou numa área de investigação. Através de exaustivas pesquisas surgiram durante a década de 80, aplicações de sistemas de apoio à decisão em vários contextos: informação executiva (EIS), SAD em grupo (GDSS) e SAD Organizacionais (ODSS). Este tipo de sistemas já tinha a preocupação de envolver o utilizador no processo de decisão. Nos finais do século XX, associou-se a este processo os conceitos de *data warehouse* e cubos OLAP, e com o avanço tecnológico verificado estes tornaram-se indispensáveis nos processos de tomada de decisão (Power, D. J., 2007). Em termos práticos, verificamos que hoje em dia podem ser encontrados Modelos de Decisão nos mais variados contextos: (Cavalcante & Almeida, 2005) no contexto industrial para planearem a manutenção do seu sistema de produção – Manutenção Preventiva; Na tomada de decisão da utilização dos recursos hídricos (Vilas Boas, C. L., 2008) que aplica um processo semelhante para determinar quais as alternativas mais vantajosas da aplicação dos recursos hídricos. No âmbito do desenvolvimento de sistemas de informação (SI) existem vários trabalhos que refletem a necessidade de intervir na tomada de decisão aquando da finalização da análise de requisitos (Duarte, M. D. O. et al, 2005), que defende a utilização de parâmetros que sigam um método de priorização no desenvolvimento de sistemas de informação.

Este projeto insere-se no contexto atual dos Sistemas de Apoio a Decisão e procura agregar as principais contribuições e variáveis já investigadas e estudadas no âmbito do desenvolvimento de Sistemas de Informação (Duarte, M. D. O. et al, 2005), (Fernandes, João M; Machado, Ricardo J; Seidman, Stephen B. 2009), ou seja, aplicar um processo semelhante ao da ferramenta PSI\_A (que funcionava através de uma tabela que cruza na vertical vários critérios de avaliação com os vários módulos do sistema na horizontal, sendo que os vistos na tabela marcam correspondências) mas explorando critérios de avaliação diferentes e ir de encontro ao contexto académico da mesma forma que o fizeram os autores do artigo referenciado.

### 1.3.6 Acesso ao Ensino Superior Em Portugal

No que diz respeito ao concurso nacional de acesso ao ensino superior no setor público, a legislação portuguesa (Portaria n.º 195/2012 do Ministério da Educação e Ciência) refere:

“ (...) a candidatura aos cursos ministrados em estabelecimentos de ensino superior público é feita através de um concurso nacional organizado pela Direcção-Geral do Ensino Superior, salvo no caso das exceções previstas na mesma norma legal.”

No mesmo documento devem ser tidos ainda em consideração os seguintes artigos referentes ao concurso (neste caso ao do ano letivo de 2012/2013):

Artigo 4.º: Condições gerais de apresentação ao concurso

Artigo 7.º: Condições para a candidatura a cada par instituição/curso

Artigo 8.º: Provas de ingresso

Artigo 21.º: Modelo de realização da candidatura

Artigo 22.º: Instrução do processo de candidatura *online*

Artigo 34.º: Cálculo da nota de candidatura

Artigo 35.º: Classificação do ensino secundário

Artigo 36.º: Seriação de candidatos

Todos os artigos acima referidos irão ter um carácter especial no tratamento de toda a informação jurídica inerente a este processo, uma vez que, o sistema final irá funcionar de acordo com o que regem os mesmos.

De uma forma resumida, o processo de candidatura ao Ensino Superior Público em Portugal é realizado mediante os seguintes passos:

- 1 Conclusão interna dos estudos referentes ao 12º de escolaridade.
- 2 Obtenção de, pelo menos uma nota acima de 9,5 valores num dos Exames Nacionais.
- 3 Requisição da ficha ENES, que contém a média do candidato com a nota do (s) exame (s) onde obteve aprovação e um código de identificação da candidatura.
- 4 A cada curso do ensino superior está associada uma ou mais provas de ingresso nas quais o candidato obteve aprovação e um número de vagas de candidatos.
- 5 Através do portal *online* da Direcção Geral do Ensino Superior (DGES), o candidato pode proceder à realização da sua candidatura utilizando como identificação o seu Bilhete de Identidade/Cartão de Cidadão e o número de identificação da candidatura presente na ficha ENES.
- 6 O candidato poderá incluir na sua candidatura qualquer curso que apresente como prova de ingresso todas as que este obteve aprovação. A candidatura é composta por 6 alternativas diferentes.

- 7 Findado o prazo de candidaturas, a DGES procede à colocação dos candidatos por curso, ordenada pela média de candidatura dos mesmos e tendo por limite o número de vagas indexado a cada curso.
- 8 Na segunda fase de acesso ao Ensino Superior onde se repete novamente o processo com as vagas sobranes.

### 1.3.7 Estrutura em Blocos Lógicos

A partir de toda esta abordagem serão então desenvolvidos Modelos de Decisão suportados por variáveis devidamente estudadas e estruturadas. No entanto, é necessário dar a devida atenção à forma como essas variáveis são organizadas e disponibilizadas para uma futura utilização por parte do Sistema de Apoio à Decisão.

Foi portanto necessário organizar a informação que está no modelo de dados numa estrutura capaz de satisfazer não só os requisitos próprios da informação, mas também, as necessidades do Sistema de Apoio à Decisão, ou seja, a execução do sistema deverá conter as várias questões (variáveis) estruturadas em classes, que vão definir a ordem como estas vão aparecer ao utilizador, chamamos a esta estrutura, uma arquitetura de blocos lógicos.

Numa fase primordial, quando os sistemas inteligentes se começaram a tornar mais complexos e exigentes, foi necessário encontrar uma solução na sua arquitetura que facilitasse a sua criação, implementação e manutenção sem perder o conteúdo lógico que se estava a tratar. Para tal, Engelmores e Feigenbaum pensaram uma solução que permitisse aos Sistemas Inteligentes serem executados com o desempenho exigido sem perder a coerência lógica prevista. Do seu estudo resultou então uma proposta de uma arquitetura revolucionária que propunha alterar a estrutura do sistema em unidades distintas e independentes, que seriam posteriormente relacionadas para dar origem ao sistema como um só. Os sistemas mantinham a sua composição inicial em duas partes principais, o modelo de dados (conhecimento), e o sistema (motor), no entanto a primeira parte deveria sofrer uma alteração na sua composição que permitisse à segunda representar os dados da forma pretendida (Engelmores & Feigenbaum, 1993).

Segundo a Exsys, entidade responsável pelo desenvolvimento de uma das ferramentas de desenvolvimento de sistemas inteligentes mais conhecidas no panorama mundial, o Exsys Corvid, um sistema muito complexo e com muitas regras, deve estar organizado em blocos lógicos para organizar a sua estrutura, uma vez que estes elementos irão formar um conjunto de diagramas

em árvore e permitir que grupos de regras relacionadas estejam devidamente organizados para que sejam mais fáceis de construir e manter. Além de acrescentarem uma componente lógica ao processo, os blocos utilizam comandos que descrevem o fluxo processual de execução do sistema, que vão funcionar como um roteiro a quem for administrar ou fazer a manutenção do modelo (Exsys Knowledge Automation Expert System Technology, 2011).

Desta forma, tanto os Modelos de Decisão, como o sistema de apoio à decisão vão estar munidos da capacidade de proporcionar ao utilizador a funcionalidade de conseguir ponderar cada uma das questões que lhe vão aparecendo na pontuação final de cada curso, podendo o mesmo classificar se as classes definidas são ou não relevantes para o objetivo que lhe levou a utilizar o sistema.

Posteriormente, quando for explorado o desenvolvimento dos Modelos de Decisão será tratado especificamente o processo de execução das classes nos mesmos.

## 1.4 Componentes Externas

Como já foi referido anteriormente, o sucesso dos modelos está dependente de uma componente alheia às capacidades de quem desenvolveu este projeto, uma vez que, farão parte do modelo de decisão variáveis específicas de uma área especializada, que não poderiam ser estudadas e tratadas como as restantes. Foi portanto necessário procurar ajuda nas junto das áreas da Psicologia e Educação para tratar as variáveis vocacionais que compõem o modelo, uma vez que, o objetivo da inclusão destes atributos seria criar uma componente vocacional para relacionar com as áreas de estudos, que seria posteriormente associada aos cursos existentes no modelo de dados.

Sendo a Universidade do Minho, instituição onde este projeto foi desenvolvido, um estabelecimento de Ensino Superior que abrange praticamente todas as áreas de estudos, foi este o canal utilizado para encontrar ajuda nesta componente. Para tal, a equipa docente responsável pela orientação do projeto entrou em contato com a Escola de Psicologia da Universidade do Minho para saber se no seu quadro de Docentes, algum estaria interessado em colaborar com este projeto.

Prontamente foi sugerido o nome da Professora Maria do Céu Cunha, Docente da Escola de Psicologia da Universidade do Minho, que se mostrou prestável a dar o seu contributo para levar a cabo a resolução deste problema.

Foram então agendadas várias reuniões com a Professora Maria do Céu Cunha, inicialmente para lhe apresentar o projeto, o problema identificado e os seus objetivos, e numa fase posterior para detalhar de que forma poderia contribuir para ajudar a desenvolver a componente para a qual não tínhamos competências técnicas necessárias.

Numa primeira instância, e antes de referir de que forma se poderia relacionar variáveis vocacionais com cursos do Ensino Superior Público de Portugal, a Professora fez uma série de pressupostos que o Sistema deveria ter em conta, uma vez que vai lidar com jovens, muitas das vezes desorientados, e que, caso sejam mal informados, poderão ser induzidos em erro pelo sistema, criando desta forma uma situação paradoxal à que pretendemos chegar.

Foram então identificadas as seguintes diretrizes (Tabela 2) por parte da Área da Psicologia que devem ser tidas em conta no desenvolvimento desta dissertação:

*Tabela 2 - Diretrizes da Área da Psicologia*

<b>Diretriz</b>	<b>Ação</b>
“Ter cuidado com a forma como a ferramenta irá abordar o utilizador. Tendo em conta que é um Sistema de Apoio à Decisão que vai auxiliar um aluno do Ensino Secundário é importante perceber que, dada a circunstância em que é realizada a candidatura, e o perfil dos candidatos, pode-se estar a influenciar um aluno a escolher um determinado curso com base no <i>output</i> que o sistema lhe vai apresentar, e esta é uma decisão muito importante na sua vida, sob a qual não devemos querer ter responsabilidade.”	Fugir da ideia “Dá-me o teu perfil, preenchendo uma série de questões e eu digo-te qual o melhor curso para ti.”. É necessário passar para os utilizadores a ideia de que aquele sistema é mais uma forma de os alunos conseguirem obter informação sobre os cursos que existem à sua disposição no Ensino Superior Público Português, com a particularidade de este lhe apresentar uma forma mais cuidada de selecionar um grupo restrito de cursos com base numa série de critérios que vai atribuir e pensar a decisão.
“Não lhes perguntem a sua aptidão para uma determinada área, mas sim para determinadas situações específicas que lhe poderão aparecer no futuro, por exemplo se acha que vai ser bom a seguir um trabalho de investigação, se seria capaz de liderar uma equipa de trabalho.”	Os Modelos de Decisão devem ter isto em conta para organizar o modelo de dados de forma a que o numa futura perspetiva se consiga implementar segundo esta diretriz.
“Alterar a forma como apresentam as questões no protótipo. Tratar as perguntas tendo sempre em conta	Tida em conta para ajudar a contextualizar a participação da Psicologia no projeto, uma vez que cada vez

<p>aquilo que o utilizador pretende fazer enquanto estiver a estudar e não quando estiver a trabalhar”.</p>	<p>mais, os cursos são direcionados a abrir o leque de opções dentro do mercado de trabalho, por isso é difícil um aluno do ensino secundário prever que uma determinada área de estudos o impossibilitará de trabalhar num determinado ramo, o que iria dificultar a construção do modelo de dados.</p>
<p>“Mostrar ao utilizador 2 ou mais outputs, um em que são apresentados os cursos consoante aquilo que respondeu, e um outro onde o score pode ser alterado para mais ou para menos caso este queira fazer uma candidatura mais otimista ou pessimista respetivamente, tendo em conta a nota do último colocado no ano anterior.”</p>	<p>Os modelos vão estar preparados para viabilizar esta funcionalidade a uma eventual intervenção de implementação, quer na identificação das variáveis que irão aparecer no output, bem como o caminho a percorrer até identificar quais os cursos que aparecerão no mesmo. Será também adaptável à circunstância de o utilizado rasteirar a sua perspetiva no fim do questionário, criando um novo registo na tabela “respostas”, guardando as variáveis pessoais do mesmo.</p>
<p>“Não fechar por completo caminhos ao utilizador, isto é, não dizer a um aluno que esteja a estudar artes que não pode vir a frequentar um curso de Informática, porque não queremos assumir a responsabilidade de o vedar o acesso à informação de uma determinada área”</p>	<p>A escala das variáveis que podem condicionar esta exclusão de certos caminhos vai estar adaptada de forma a que se evite ao máximo que isto aconteça (por exemplo, numa escala de 0 a 5, não atribuir a nenhum registo o valor 0 para tentar atenuar a diferença para os registos com valores altos).”</p>
<p>“O sistema deverá apresentar como output um número de respostas diferente daquele que os alunos podem colocar na candidatura (número que o protótipo apresenta), de forma a separá-lo da ideia de que o sistema o vai ajudar a fazer a candidatura, passando assim a apresentar 4 ou 6 por exemplo, dando posteriormente a hipótese de este consultar um número maior de hipóteses, ficando assim com mais informação.</p>	<p>Diretriz exclusiva uma futura intervenção de implementação.</p>

## 1.5 Objetivos

Realizado o enquadramento do projeto, desde a introdução, identificação de serviços semelhantes, identificação do problema e a contextualização das temáticas relevantes, resta apenas identificar sucintamente os objetivos de toda esta intervenção.

Este ponto tem como finalidade não só apresentar uma série de diretrizes que vão servir de guia no desenvolvimento dos modelos, mas também para que sejam definidos critérios a serem,

numa fase de conclusão, o balanço de todo o projeto, para que se possa identificar se o caminho escolhido levou às respostas procuradas.

De uma forma geral, os objetivos desta dissertação são:

- Elaboração de modelos capazes de apoiarem a decisão e serem facilmente integrados em sistemas de apoio à decisão devidamente preparados para a interação do utilizador;
- Identificação de alguns indicadores de utilidade para as entidades envolvidas (DGES, Universidades, Escolas Secundárias, Ministério da Educação...)
- Garantir a integridade e fiabilidade dos modelos para que possam ser utilizado ao longo de vários anos.
- Gerar modelos com elevados níveis de adaptabilidade e otimização.

Foram ainda definidos objetivos estruturais, e respetivas métricas de avaliação, para que no final se faça o devido balanço do trabalho realizado. Estes objetivos foram construídos pela equipa de desenvolvimento deste projeto para servirem de componente de avaliação ao desenvolvimento da dissertação. São objetivos de cariz satisfatório uma vez que não avaliam a qualidade dos objetivos, mas sim o seu alinhamento com as perspetivas dos intervenientes no desenvolvimento do projeto

A Tabela 3 lista os objetivos, métricas e prioridades definidos pela equipa envolvida, para avaliar o desenvolvimento deste projeto em termos de alinhamento com as perspetivas dos mesmos.

*Tabela 3 - Objetivos da Dissertação*

	<b>Objetivo</b>	<b>Métrica de Avaliação</b>	<b>Prioridade (1 –baixa a 5 –alta)</b>
1	Interrogar Alunos que frequentam atualmente o Ensino Secundário para avaliar o âmbito (Número de alunos)	Menos de 100 = mau, Mais de 1000 = bom.	2
2	Interrogar Alunos que frequentam atualmente o Ensino Secundário para avaliar o âmbito (Distribuição)	Menos de 3 distritos = mau, Mais de 12 distritos = bom.	2
3	Interrogar Alunos que frequentam atualmente o Ensino Universitário para avaliar o âmbito (Número de alunos)	Menos de 100 = mau Mais de 1000 = bom.	2



4	Interrogar Alunos que frequentam atualmente o Ensino Universitário para avaliar o âmbito (Distribuição)	Menos de 3 Universidades = mau, Mais de 12 Universidades = bom.	2
5	Criar vários Modelos de Decisão para obter critérios de avaliação mais diversificados	1 Modelo = mau, mais de 5 Modelos = bom	5
6	Definir Perfis Fictícios para testar o desempenho dos modelos	1 perfil = mau, mais de 3 perfis = bom	4
7	Definir variáveis fundamentadas	<50% cumprem = mau, >90% cumprem = bom	4
8	Analisar se o Modelo consegue ser disponibilizado em vários formatos para serem posteriormente importados para implementação	Nenhum formato = mau, mais de 2 formatos = bom	3
9	Concluir o projeto dentro do prazo estipulado (31 de Outubro 2013)	Depois do prazo = mau, antes do prazo = bom	4

## 1.6 Questão de Investigação

Realizada a introdução ao tema abordado nesta dissertação passou-se à identificação da questão de investigação, isto é, com os conteúdos desenvolvidos até este ponto é importante que se consiga encontrar a componente de investigação deste projeto.

Sendo assim pode-se classificar como questão de investigação:

***Qual a viabilidade da construção de Modelos de Decisão capazes de suportar a escolha de um curso no acesso ao Ensino Superior Público em Portugal?***

## 2. Abordagem Metodológica

Dada a dimensão do projeto, foi necessário suportar o mesmo numa metodologia de investigação específica para o contexto, ou seja, para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação. Desta forma o projeto tem uma espécie de guia que garantia o cumprimento de requisitos característicos deste tipo de soluções

### 2.1 Metodologias de Investigação

A metodologia de investigação a ser utilizada nesta intervenção será a *Action Research* (AR). A AR foi selecionada em detrimento de muitas outras porque tem por base a criação de documentação ao mesmo ritmo que é desenvolvida a investigação, isto é, sempre que é cumprido um ponto do plano de trabalho, só se transita para o seguinte quando o trabalho desenvolvido no ponto atual for documentado (Brydon-Miller, P. Maguire, 2003). Com este processo serão criadas fases bem documentadas, mesmo com conteúdos que não farão parte da dissertação em si, mas que permitirão recuar no tempo a qualquer momento e perceber imediatamente o que foi feito em determinada fase do projeto. Por fim esta metodologia é indicada para o projeto em causa porque tem a característica de criar ciclos no seu processo para verificar a afetação de uma nova tarefa naquilo que já tinha sido feito.

Para corroborar esta ideia, foram definidos ainda durante todo o processo de desenvolvimento dos Modelos de Decisão uma série de pontos, onde foi evidente a aplicação dos princípios desta metodologia, nomeadamente:

- Foi escolhida uma metodologia de desenvolvimento de Modelos de Decisão dividida por fases distintas relacionadas entre si, que não permitiam o avanço para a fase seguinte sem que houvesse concordância com o que tinha sido realizado até ali. Caso não se verificasse concordância com a fase anterior, nem com os objetivos e enquadramento do projeto, existiam processos definidos que possibilitariam o retrocesso a fases anterior para retificar os detalhes que não estavam alinhados;
- Uma vez que as variáveis vocacionais foram providenciadas por uma entidade externa ao projeto, num processo longo e determinadas após várias reuniões, era normal que estas não estivessem disponibilizadas quando se pretendia. Assim, de forma a que o projeto não se atrasasse, foi dada continuidade ao desenvolvimento do Modelo sem

estas variáveis, incluindo-as apenas quando já existia uma primeira versão do mesmo sem a componente vocacional dos utilizadores;

- Na distribuição das variáveis por classes, foram aplicadas várias tentativas de encontrar as melhores técnicas e indicadores, o que nem sempre se conseguia à primeira, o que deu origem a um processo iterativo onde se foi testando o enquadramento destas variáveis com o alinhamento dos objetivos para as mesmas.

## 2.2 Técnicas Utilizadas

### 2.2.1 Metodologia para o Desenvolvimento de Modelos de Decisão

Este projeto de dissertação terá por base dois autores que são referências importantes, duas mentes mais respeitadas por todos os investigadores desta área, presentes em qualquer estudo efetuado sobre Modelos de Decisão, Herbert A. Simon e Sharda Turban (Simon, 1978; Turban, Sharda, & Delen, 2011).

Simon foi dos primeiros a levar a cabo estudos exaustivos no âmbito dos Modelos de Decisão e estabeleceu uma metodologia de desenvolvimento dos mesmos. O modelo de Simon divide-se em 4 etapas (Simon, 1978):

- 1) *Intelligence*: Recolha de informação inerente ao processo para obter expectativas em relação às respostas que o modelo irá representar.
- 2) *Desing*: Desenho do modelo de decisão, composto por fluxogramas, árvores de decisão ou outros instrumentos de estruturação do modelo.
- 3) *Choice*: Configuração da estrutura que os dados irão percorrer no Modelo.
- 4) *Implementation*: Conceção da implementação dos Modelos de Decisão numa plataforma e na melhor forma de a apresentar aos seus utilizadores.

Esta última etapa foi incluída apenas em estudos posteriores, pelo autor, numa obra conjunta com Sprague Jr e Carlson (Sprague Jr & Carlson, 1982).

Posteriormente, Turban realizou um estudo baseado no de Simon, acrescentando aos modelos de apoio à decisão características que ainda hoje lhes são inerentes, sendo elas a flexibilidade, adaptabilidade, suporte a problemas não estruturados com o objetivo de melhorar o processo de

tomada de decisão, conferindo desta forma um ponto 5) *Monitoring*: Monitorização do sistema após a sua implementação (Turban, Sharda, & Delen, 2011).

As vantagens de se ter optado por esta metodologia residem no facto de esta se encaixar perfeitamente no contexto proposto uma vez que, estudados o âmbito e os objetivos dos modelos que se quer desenvolver, facilmente se chega à conclusão que as fases que esta trata e os mesmos se alinham. A figura seguinte (Figura 2) resume de forma esquemática as 5 fases de desenvolvimento de Modelos de Decisão que vão ser tratadas nesta dissertação, bem como os processos iterativos existentes entre as mesmas.

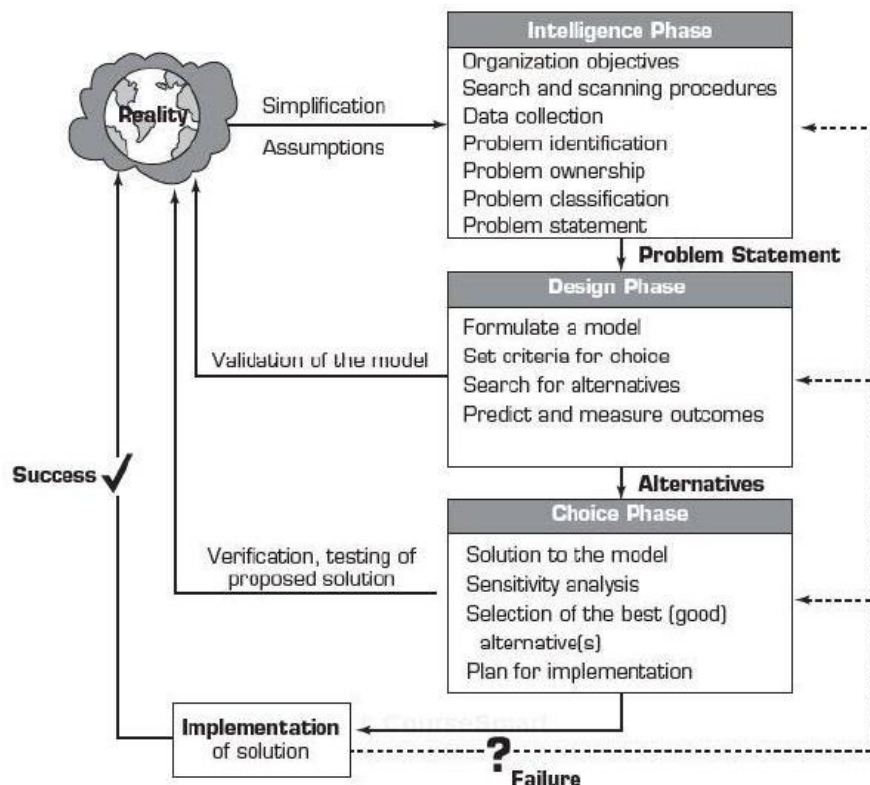


Figura 2 - Esquema Resumo das Fases de Simon (Simon, 1978)

Nesta figura podemos também comprovar o teor iterativo desta metodologia, uma vez que se nota com facilidade a ocorrência deste procedimento entre todas as fases (simbolizado pelas setas a tracejado).

## 2.2.2 Questionários

Para dar suporte ao estudo do âmbito em que foi desenvolvido o projeto, realizaram-se também questionários junto de possíveis utilizadores do sistema (alunos a frequentar tanto o Ensino Secundário como o Ensino Superior). Foram desenvolvidos dois questionários distintos.

Os questionários foram desenvolvidos, distribuídos e analisados através de uma ferramenta *online* especializada para este tipo de situações.

O questionário foi endereçado por *email* a todas as Escolas Secundárias e Estabelecimentos de Ensino Superior Público de Portugal, para que estas o divulgassem pelos seus alunos. No total dos dois questionários obtiveram-se mais de 2000 respostas de vários locais do país.

Esta fase do projeto foi fundamental para entender o comportamento de quem vai utilizar os Modelos de Decisão, nomeadamente para questionar a viabilidade de criar uma plataforma deste cariz específico e as variáveis que esta deveria utilizar.

As seguintes tabelas (Tabela 4, Tabela 5) descrevem a amostra do questionário, isto é, a caracterização do grupo de indivíduos inquiridos.

*Tabela 4 - Amostra Ensino Secundário*

Nº de inquiridos	381
Sexo	Masculino 35% Feminino 65%
Média de idades	17,2 anos
Ano de Escolaridade	10º - 7% 11º - 20% 12º - 73%
Distritos	18 de 20

*Tabela 5 - Amostra Ensino Superior*

Nº de inquiridos	1699
Sexo	Masculino 33% Feminino 67%
Média de idades	23,03 anos
Ciclo de Estudos	1º - 56% 2º - 28% 3º - 16%
Distritos	20 de 20

As perguntas dos questionários incidiam essencialmente sobre dois pontos, se o aluno teve ou tinha dificuldades em encontrar os cursos indicados para colocar na sua candidatura de acesso ao Ensino Superior, e se conhecia ferramentas para o auxiliar a encontrar informações sobre os cursos que existem.

Deste exercício foi possível retirar informação relevante para definir o problema que levou ao desenvolvimento dos Modelos de Decisão, ponto que será tratado mais à frente neste relatório. A restante informação sobre os inquéritos pode ser encontrada no Anexo I.

### 2.2.3 Itens e Escala de Rensis Likert

Um dos aspetos mais importantes desta dissertação foi o de conseguir interpretar informação relativa a variáveis assentes no contexto e transformá-las de forma a conseguirem ser implementadas nos Modelos de Decisão.

Sendo que, estas variáveis traduzem sempre a sua relação com um determinado curso ou estabelecimento de ensino superior, o objetivo era criar uma forma de classificar essa relação como boa ou má. Caberá posteriormente ao utilizador definir que importância terão essas variáveis no sistema de ponderação. Foi portanto necessário descobrir um formato para que este faça essa classificação mediante critérios cientificamente provados.

Para definir esta classificação utilizou-se a regra de Rensis Likert para Itens e Escalas (Likert, 1932) que defende a utilização de 5 alternativas para classificar uma questão com concordância ou desacordo. No seu estudo, Likert definiu então este método, e apesar de já terem passado mais de 80 anos da sua data, ainda hoje é utilizado para classificar algo com 5 alternativas.

Em 2010, a Universidade de Stratchlyde, pelas mãos de Rob Johns (Johns, 2010), levou a cabo um estudo prático de aplicação da Regra de Likert ao contexto de questões colocadas a um indivíduo, contexto onde se insere o estudo que levamos a cabo.

Este estudo propõe uma escala definida em 5 alternativas, sendo elas:



O estudo defende como vantagens da utilização desta classificação, o facto de ser simples e versátil, sem incomodar o inquirido.

Foi portanto adotada esta metodologia de respostas, que se irá posteriormente refletir numa série de classificações de 0 a 5 por parte do utilizador, a cada variável dos Modelos de Decisão.

## 2.3 Desenvolvimento dos Modelos de Decisão

Definida a abordagem metodológica, nomeadamente a técnica que será utilizada, passou-se da teoria à prática, iniciando-se aqui o desenvolvimento dos Modelos de Decisão.

Nas 5 fases de Simon & Turban, começou-se na fase de *Intelligence* por definir o âmbito dos modelos (objetivos, problema, variáveis, utilizadores), na fase de *Design* construiu-se o modelo de dados com as definições anteriormente configuradas, adicionando critérios de escolha e alternativas para vários modelos. Posteriormente na fase de *Choice* foram apresentados vários modelos bem como a definição de vários parâmetros para a seleção da melhor alternativa. De seguida na fase de *Implementation* criou-se um procedimento de implementação do modelo que simulasse a sua utilização por parte de um Sistema de Apoio à Decisão e finalmente na fase de *Monitoring*, já fora do contexto dos objetivos deste projeto, definiu-se um plano de monitorização do modelo de dados.

De seguida serão explicados detalhadamente todos os passos realizados para o desenvolvimento dos Modelos de Decisão através das 5 fases de Simon & Turban.

## 3. Intelligence

### 3.1 Organização dos Objetivos

Dando seguimento ao ponto já tratado em 1.5 (Objetivos), organizaram-se os objetivos dando ênfase aos que dizem respeito diretamente ao desenvolvimento dos Modelos de Decisão.

De uma forma sucinta, facilmente se chega à conclusão de que o objetivo dos Modelos é que estes sejam capazes de suportar o processo de decisão dos utilizadores, isto é, que estejam preparados para auxiliar o utilizador do sistema a encontrar uma solução para o (s) curso (s) mais indicados para si, numa lista ordenada. Toda esta informação deve ser providenciada de uma forma explícita, organizada e ponderada.

### 3.2 Procura e Análise dos Requisitos dos Modelos

Antes de se poder iniciar qualquer intervenção no que diz respeito ao desenvolvimento dos modelos é necessário compreender os requisitos do mesmo, isto é, que parâmetros devem ser estabelecidos para que se possam construir os modelos.

Para tal decidiu-se estabelecer como unidade funcional do modelo de decisão, variáveis que irão determinar as características de cada elemento do modelo.

Resumidamente, o modelo de decisão estará representado sob a forma de um modelo relacional de bases de dados, como podemos observar na figura seguinte (Figura 3). Numa primeira fase, e para melhor organizar os pontos seguintes deste relatório que vão tratar as variáveis da base de dados optou-se por apresentar as várias classes que o modelo relacional irá ter e respetivas relações, ainda sem os respetivos atributos (variáveis).



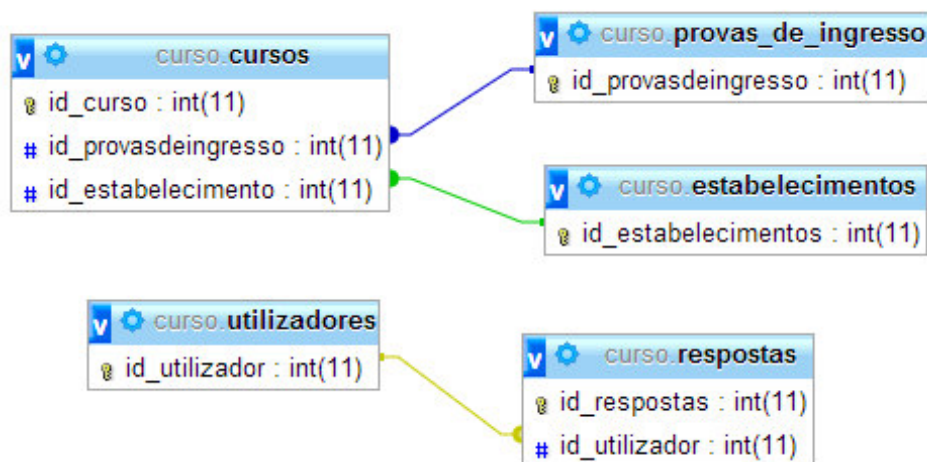


Figura 3 - Modelo Relacional Simplificado

### 3.2.1 Variáveis Pessoais (Classe do Modelo Relacional – “Utilizador”)

A classe variáveis pessoais engloba as características pessoais do utilizador. São maioritariamente dados adquiridos onde o mesmo não terá de tomar decisões, apenas registar factos. A tabela seguinte (Tabela 6) representa as variáveis que vão constituir esta tabela, bem como os respetivos valores, atributos e tipo de dados.

Tabela 6 - Variáveis Pessoais

Variável	Valores Possíveis	Atributo	Tipo
Login	Credenciais de acesso à plataforma como utilizador registado	Login	VARCHAR(20)
Password		Password	VARCHAR(20)
Média de Conclusão do 12º Ano (valores)	[0; 200]	Media	DECIMAL(4,2)
Área proveniente do Ensino Secundário	Científico-Humanísticos, Cursos Artísticos Especializados, Cursos Profissionais, Cursos Tecnológicos, Cursos com Plano de Estudos Próprio, Ensino Recorrente	area_proveniente	VARCHAR(50)
Provas de Ingresso que Concluiu	Alemão, Desenho, Espanhol, Física e Química, Geografia, História, Inglês, Literatura Portuguesa, Mat. Apl. Ciências Soc,	provas_de_ingresso	Int (3) [Chave Estrangeira]

	Matemática A, Biologia e Geologia, Economia, Filosofia, Francês, Geometria Descritiva, História da Cultura e Artes, Latim, Matemática, Português		
Idade	[15-40]	Idade	Int(3)
Distrito de Residência	Braga, Viana do Castelo, Vila Real, Porto, Coimbra, Lisboa, Guarda, Portalegre, Viseu, Beja, Évora, Faro, Setúbal, Açores, Madeira, Aveiro, Castelo Branco, Bragança, Leiria, Santarém	Distrito	VARCHAR(50)
Disponibilidade para viver fora do Distrito	Sim ou Não	fora_distrito	binary(1)
Sexo	Masculino/Feminino	Sexo	VARCHAR(20)
Nome	Nome do utilizador	Nome	VARCHAR(100)
Escola Secundária	Escola Secundária que o utilizador frequenta/frequentou	Escola	VARCHAR(100)
Frequenta	Se o aluno ainda frequenta o Ensino Secundário	frequenta	Binary(1)

A única exceção neste caso será uma questão relacionada com o grau de satisfação do utilizador com a área proveniente do Ensino Secundário. Nesta classe, apenas este ponto não será um facto mas sim uma variável, isto é, ao contrário de todas as outras variáveis desta classe, o utilizador terá de responder segundo a sua experiência no contexto do Ensino Secundário. A tabela seguinte (Tabela 7) representa a organização da tabela para as variáveis complementares à classe pessoal, nomeadamente a satisfação (0 – nenhuma; 5 – muita), do utilizador com a área que frequentou no Ensino Secundário.

*Tabela 7 - Variáveis Pessoais (Satisfação)*

Variável	Valores Possíveis	Atributo	Tipo
Grau de satisfação com a área proveniente do Ensino Secundário	[0 – 5]	satisfacao	Int(1)

### 3.2.2 Variáveis Sociais (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”)

Nesta classe o utilizador será interrogado sobre fatores sociais que poderão pesar no processo de identificação de cursos a apresentar. Mais concretamente, será interrogado sobre o peso que o facto de um Estabelecimento de Ensino Superior atribuir mais ou menos bolsas de estudos aos seus alunos, e a qualidade de vida da cidade onde o mesmo se insere, terá na sua escolha.

A Tabela 8 representa a tabela que contém as variáveis sociais, nomeadamente a influência (0 – nenhuma; 5 – muita) destas para o utilizador.

*Tabela 8 - Variáveis Sociais*

<b>Variável</b>	<b>Valores Possíveis</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Importância de atribuição de bolsa de estudo	[0 – 5]	bolsa	Int(1)
Qualidade de Vida da Cidade	[0 – 5]	qualidade_vida	Int(1)

### 3.2.3 Variáveis Académicas (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”)

Nesta classe será avaliada a importância de critérios ligados ao meio académico de um determinado Estabelecimento de Ensino Superior, nomeadamente no que diz respeito à Vida Académica, tendo em conta o meio social e cultural da cidade em que está inserido, à Vida Cultural, se tem muita oferta em termos de grupos culturais (Tunas Académicas, Grupos Musicais, Coro, Teatro, etc.) e ainda no que diz respeito à prática de desporto no âmbito académico, ou seja, se é um estabelecimento conceituado desportivamente, no contexto académico (quer por resultados obtidos, ou por número de modalidades que disponibiliza para a prática aos seus alunos).

Mais uma vez será apenas avaliada a importância destes fatores para a tomada de decisão final do utilizador.

A Tabela 9 analisa as variáveis de teor académico, tendo em conta a sua influência: nenhuma (0) a muita (5).

*Tabela 9 - Variáveis Académicas*

<b>Variável</b>	<b>Valores Possíveis</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Vida Académica	[0 – 5]	academica	Int(1)
Vida Cultural (Tunas, Teatro, Coro, Grupos Musicais, etc.)	[0 – 5]	cultural	Int(1)
Desporto (Prestigio, Número de modalidades que oferece)	[0 – 5]	desporto	Int(1)

### 3.2.4 Variáveis de Qualidade dos Estabelecimentos (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”)

Nesta classe vão ser analisados critérios de avaliação da qualidade dos estabelecimentos de ensino superior. Ao utilizador caberá referir a importância que cada um dos *rankings* existentes terá na sua decisão. Por outras palavras, vamos estar a perguntar ao utilizador, se o facto de uma universidade ser mais ou menos conceituada ao nível de impacto, presença, abertura e excelência irá influenciar a sua tomada de decisão, de forma a que o sistema pontue as alternativas consoante a respetiva associação a estes critérios.

A Tabela 10 analisa as variáveis correspondentes aos Estabelecimentos de Ensino Superior tendo em conta a influência que estas terão (0 – nenhuma; 5 – muita) na tomada de decisão de um determinado utilizador.

*Tabela 10 - Variáveis de Qualidade dos Estabelecimentos*

<b>Variável</b>	<b>Valores Possíveis</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Importância do nível de Impacto do Estabelecimento de Ensino Superior	[0 – 5]	Impacto	Int(1)
Importância do nível de Presença do Estabelecimento de Ensino Superior	[0 – 5]	Presença	Int(1)
O nível de Importância da Abertura do Estabelecimento de Ensino Superior	[0 – 5]	Abertura	Int(1)
O nível de Importância da Excelência do Estabelecimento de Ensino Superior	[0 – 5]	excelencia	Int(1)
O nível de Importância do Ranking Global do Estabelecimento de Ensino Superior	[0 – 5]	global	Int(1)

### 3.2.5 Variáveis da Área de Estudos (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”)

Neste ponto serão tratadas as diversas áreas de estudos distinguidas pela Direção Geral do Ensino Superior. O objetivo será procurar de que forma o utilizador identifica a sua perspetiva no que diz respeito àquilo que pretende estudar com estas áreas.

Cada uma das áreas aparecerá como atributo distinto ao qual o utilizador irá dar a sua associação com valores de 0 a 5. A Tabela 11 analisa a variável que trata as áreas de estudos da

DGES, nomeadamente no interesse (0 – nenhum; 5 – muito) de um determinado utilizador para cada uma delas.

Tabela 11 - Variáveis Área de Estudos da DGES

Variável	Valores Possíveis	Atributo	Tipo
Interesse em estudar temas relacionados com as seguintes áreas (Ciências; Saúde; Tecnologias; Agricultura e Recursos Naturais; Arquitetura, Artes Plásticas e <i>Design</i> ; Ciências da Educação e Formação de Professores; Direito, Ciências Sociais e Serviços; Economia, Gestão e Contabilidade; Humanidades, Secretariado e Tradução; Educação Física, Desporto e Artes de Espetáculo)	[0 – 5]	ciencias; saude; tecnologias; agricultura; arquitetura; artes_design; ciencias_educacao; direito_csociais; eco_gest_contab; humanidades; desporto_edfisica; artes_espetaculo	Int(1)

### 3.2.6 Variáveis dos Cursos (Classe do Modelo Relacional – “Cursos”)

Nesta classe serão analisadas variáveis relacionadas com as características de um curso que possam influenciar a tomada de decisão. A Tabela 12 representa as variáveis que compõem os atributos de um curso no modelo de dados.

Tabela 12 - Variáveis dos Cursos

Variável	Análise	Valores	Atributo	Tipo
Nome		Nome do curso	Nome	VARCHAR(100)
Duração do Curso	3, 4, 5 ou 6 anos	[3;6]	duracao	Int(1)
Regime	Laboral ou Pós-Laboral	D ou PL	regime	VARCHAR(20)
Área da DGES	Área correspondente	Áreas	area_dges	Varchar(50)
Média 2013	Média do último colocado de 2013	[0;200]	media_13	DECIMAL(4,2)
Média 2012	Média do último colocado de 2012	[0;200]	media_12	DECIMAL(4,2)
Média 2011	Média do último colocado de 2011	[0;200]	media_11	DECIMAL(4,2)

#### Exclusão do Ensino Superior Militar e Policial

Apesar de fazerem parte dos cursos disponíveis para candidatura no acesso ao Ensino Superior decidiu-se excluir os cursos Militares e Policiais dos Modelos de Decisão.

Fazem parte do Ensino Superior Militar e Policial de Portugal, os cursos dos Seguintes Estabelecimentos:

- Academia da Força Aérea
- Academia Militar
- Escola do Serviço de Saúde Militar
- Escola Naval
- Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna

Esta resolução deve-se ao fato de os cursos do Ensino Superior Militar e Policial terem não só um processo de candidatura diferente dos restantes, com métodos de avaliação física e psicológica que não existem nos restantes, mas também por terem atributos completamente distintos no que diz respeito às variáveis que os modelos vão analisar. Por exemplo, nas variáveis que analisam a vida académica, cultural, desportiva e social dos Estabelecimentos de Ensino Superior em Portugal, é completamente diferente a realidade dos Estabelecimentos de Ensino Superior Militar e Policial quando comparada com a dos restantes.

Por estes motivos, e tendo em conta a integridade e fiabilidade não só dos Modelos de Decisão mas também da plataforma que será o produto final deste projeto, decidiu-se então remover estes cursos do modelo de dados.

### 3.2.7 Variáveis de Provas de Ingresso (Classe do Modelo Relacional – “Provas de Ingresso”)

Nesta classe serão colocadas todas as associações de provas de ingresso que existem, o seu id servirá de chave estrangeira na tabela “cursos” onde cada curso terá a sua combinação de provas de ingresso que podem dar acesso à candidatura do mesmo.

A Tabela 13 representa as variáveis que compõem a classe Provas de Ingresso.

Tabela 13 - Variáveis de Provas de Ingresso

Variável	Valores Possíveis	Atributo	Tipo
Combinação	Nome da Combinação	combinacao	VARCHAR(50)
Provas Específicas	(0 se a combinação não utiliza esta específica; 1 se usa como “e”; 2 se usa como “ou”) O Processo será repetido para todas as provas de ingresso	[nome_da_prova_de_ingresso]	Int(1)

Para enquadrar esta variável no contexto foi ainda necessário tratá-la de forma a que pudesse ser associada a uma tabela do modelo de dados. Para tal, foi necessário estudar as suas relações com outras tabelas e a forma como deveria ser estruturada.

Chegou-se então à conclusão que esta variável seria tratada numa classe chamada provas de ingresso, composta pelas várias combinações que possam existir para os cursos. A tabela irá conter os atributos id, combinação (que é uma breve descrição escrita do registo), e por fim terá como atributo todas as provas específicas existentes. Posteriormente este último atributo será preenchido com valores de 0, 1 ou 2, que significarão “não utiliza”, “utiliza” e “obrigatório”, sendo que o valor 1 diz respeito a uma combinação que verifica a condição “ou” (Um curso que peça a prova de ingresso “X” OU a prova de ingresso “Y”), e o valor 2 verifica a condição “e” (Um curso que peça a prova de ingresso “X” E a prova de ingresso “Y”)

Tenhamos então em consideração como exemplo a Tabela 14, onde o curso “Exemplo dos Exemplos” terá como específicas Matemática A, Físico-química e Biologia-e-Geologia, e o curso “Exemplificação Exemplar” que tem como específicas ou Matemática A, ou Físico-química ou Biologia-e-Geologia.

Tabela 14 - Provas Específicas no Modelo de Dados (exemplo)

ID	Combinacao	alemao	biologiageolo	desenho	economia	espanhol	fisicoquimica	frances	historia	ingles	maatematica_	portugues
1	MAT A E FQ E BG	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0
2	MAT A OU FQ OU BG	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0

Posto isto, o curso “Exemplo dos Exemplos” receberia o id\_provadeingresso 2 e o curso “Exemplificação Exemplar” receberia o id\_provadeingresso 1.

Posteriormente, será da responsabilidade de uma eventual intervenção de implementação, receber as informações do utilizador em relação a esta variável tendo em conta o que foi aqui definido. Mas, de uma forma resumida, este terá de interpretar todas as provas de ingresso que utilizador tem, como um valor indefinido que pode ser 1 ou 2 consoante o curso que está a analisar.

### 3.2.8 Variáveis Estabelecimentos (Classe do Modelo Relacional – “Estabelecimentos”)

Esta classe contém todos os atributos correspondentes a Estabelecimentos de Ensino Superior Público de Portugal.

A Tabela 15 representa os atributos que compõem a classe Estabelecimentos.

*Tabela 15 - Variáveis dos Estabelecimentos*

<b>Variável</b>	<b>Análise</b>	<b>Valores</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nome	Nome do Estabelecimento		nome	VARCHAR(100)
Distrito	Distrito onde se encontra	Distritos de Portugal	distrito	VARCHAR(50)
Bolsas	Facilidade em obter bolsa de estudo no mesmo	[0 – 5]	bolsas	Int(1)
Qualidade de Vida	Qualidade de Vida da Cidade onde se encontra	[0 – 5]	qualidade_vida	Int(1)
Vida Académica	Qualidade da Vida Académica da Cidade onde se encontra	[0 – 5]	vida_academica	Int(1)
Vida Cultural	Qualidade de Vida Cultural da Cidade onde se encontra	[0 – 5]	vida_cultural	Int(1)
Desporto	Prestígio da Prática Desportiva do Estabelecimento	[0 – 5]	desporto	Int(1)
<i>Ranking</i> Visibilidade	Posição do Estabelecimento em relação aos restantes de Portugal	[0 – 5]	visibilidade	Int(1)
<i>Ranking</i> Impacto			impacto	Int(1)
<i>Ranking</i> Abertura			abertura	Int(1)
<i>Ranking</i> Excelência			excelencia	Int(1)
<i>Ranking</i> Global			global	Int(1)



### 3.2.9 Variáveis Vocacionais (Classe do Modelo Relacional – “Respostas”)

Numa última classe serão colocadas questões ao utilizador de forma a tentar encontrar associação entre este e uma série de variáveis vocacionais que o possam “direcionar” mais para determinados cursos e menos para outros.

Para enquadrar esta classe no modelo, foi necessário recorrer a uma entidade especialista na área que pudesse, não só facilitar o acesso a informação e outros conteúdos mas também, formalizar como se deve enquadrar todos estes dados nos Modelos de Decisão. Para tal, e como descrito no ponto introdutório (1.4), recorreu-se à Professora Maria do Céu Cunha que foi a “ponte” entre o sistema e as variáveis vocacionais.

A Docente da Escola de Psicologia da Universidade do Minho baseou-se no referencial RIASEC, descrito anteriormente nesta dissertação (1.3.3) para encontrar as variáveis vocacionais a incluir nos Modelos de Decisão. A sua primeira preocupação foi garantir que, ao processar esta informação nos modelos, e posteriormente ao representar as questões e os resultados na fase de implementação se faça continuamente a referência ao facto de que esta associação foi meramente realizada a título exemplificativo, como uma demonstração, pois existiam inúmeras formas de a configurar. Seria necessário um trabalho de dimensão semelhante por parte da Área da Psicologia para analisar de forma mais cuidada, os cursos, provas de acesso, e outros elementos das áreas de formação, a partir de critérios mais pedagógicos, para se concretizar uma correspondência definitiva.

De forma resumida, a intervenção da Docente neste projeto esteve sempre aliada a um ponto que se teve em conta durante todo o desenvolvimento do projeto que foi o facto de estas variáveis vocacionais não poderem condicionar totalmente a decisão do utilizador, isto é, um utilizador que opte um por um conjunto de variáveis vocacionais, não poderá ficar totalmente excluído de um curso que não esteja relacionado com as mesmas. Desta forma, conseguimos garantir o cariz informativo e não decisivo do sistema.

Segundo a Docente, esta classe deve ser executada de uma forma característica, diferindo das restantes na medida em que o utilizador deverá escolher 3 das variáveis, definindo por ordem de preferência quais são aquelas com que mais se identifica.

Foram então definidas pela Docente as seguintes preferências por ambientes de estudo e de trabalho (que devem ser também apresentados desta forma no interface):

**Realista (R)** – atividades e ambientes que implicam, com frequência, preferência por trabalhar com objetos, desenvolver conhecimento e competências mecânicas, a resolução de problemas e soluções práticas, o trabalho físico e atividades atléticas. Envolvem com frequência lidar com plantas, animais, materiais naturais, ferramentas, máquinas, tecnologias. Incluem ambientes de estudo ou trabalho que, por comparação com outros, implicam com mais frequência, o trabalho ao ar livre, menos atividades burocráticas e de relacionamento com outras pessoas, e a concretização de valores de vida relacionados com a tradição, a liberdade e a independência.

**Investigativo (I)** – atividades e ambientes que implicam, com frequência, preferência por trabalhar com objetos e ideias. Envolvem com frequência lidar com ideias abstratas, muito pensamento, resolver problemas mentalmente, recolher dados e analisá-los, e que permitem, com mais frequência, concretizar valores de vida como a independência, a lógica, a realização escolar e profissional.

**Artístico (A)** - atividades e ambientes que implicam, com frequência, preferência por trabalhar com ideias e pessoas. Envolvem com frequência usar a imaginação, a autoexpressão, a criatividade, e trabalhar com formas, desenhos e padrões, e tarefas abertas, sem muita estruturação inicial ou regras estritas a seguir, e que permitem, com mais frequência, concretizar valores de vida como a estética, a autoexpressão, a imaginação, o não conformismo.

**Social (S)** – atividades e ambientes que implicam, com frequência, preferência por trabalhar com pessoas. Envolvem a comunicação e interação com os outros, e a prestação de serviços, no sentido de os ajudar, apoiar, instruir, educar, aconselhar, permitindo com frequência concretizar valores de vida relacionados, por exemplo, com o altruísmo, a ética, e a igualdade.

**Empreendedores (E)** - atividades e ambientes que implicam, com frequência, preferência por trabalhar com dados e pessoas. Envolvem, com frequência, o uso da persuasão e da tomada de decisão, liderança, gestão, administração, e outras competências de influência comportamental, bem como a organização de pessoas, trabalho, eventos; podem envolver também alguma tomada de risco e o lidar com negócios. Permitem, com mais frequência, concretizar valores de vida como a tradição, a realização económica, a ambição.

**Convencional (C)** - mais conhecidos como interesses de tipo organizativo ou burocrático, podem ser desenvolvidos em quase todos os ambientes de trabalho escolar e profissional, apesar de em alguns deles ser mais evidente. Envolvem a preferência por trabalhar com dados e objetos,

mais do que com pessoas ou ideias, e atividades como organizar, ordenar, atender a detalhes e precisão, seguir instruções e manter rotinas e procedimentos padrão, atender à autoridade. Permite concretizar valores de vida, como por exemplo, a tradição, a ambição, a obediência, a realização económica e o conforto.

#### Correspondência entre áreas de formação e domínios de interesses vocacionais

Sendo o objetivo final desta componente a associação entre as variáveis vocacionais e as áreas de DGES, a ajuda da Professora Maria do Céu Cunha foi fundamental para idealizar esta relação.

O seguinte excerto mostra de que forma o fez:

**Ciências** – *devem aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Investigativo (I); e quando o segundo domínio de interesses escolhido é o Realista (R) ou o Convencional (C); e ainda quando o terceiro domínio de interesses for o Convencional (C) ou o Realista (R).*

**Saúde** – *deve aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Investigativo (I); e quando o segundo (2º) domínio de interesses escolhido é o Investigativo (I), ou Social (S); e ainda quando o terceiro domínio escolhido é o Investigativo (I), Convencional (C) ou Realista (R)*

**Tecnologias** – *devem aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Realista (R); e quando o segundo (2º) domínio de interesses escolhido é o Investigativo (I); e o terceiro domínio escolhido é o Convencional (C), Empreendedor (E) ou Social (S)*

**Agricultura e Recursos Naturais** - *devem aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Investigativo (I); e o segundo (2º) domínio escolhido for o Realista (R); e quando o terceiro domínio escolhido é o Empreendedor (E), Convencional (C) ou Social (S)*

**Arquitetura, Artes Plásticas e Design**- *deve aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Artístico (A); o segundo (2º) domínio de interesses escolhido for o Investigativo (I), Social (S) ou Realista (R); e o terceiro domínio escolhido for o Realista (R) ou Social (S)*

**Ciências da Educação e Formação de Professores** – *devem aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido for o Social (S); o segundo (2º) domínio de interesses escolhido for o Artístico (A), Convencional (C) ou Investigativo (I); e o terceiro domínio escolhido for Artístico (A), Empreendedor (E) ou o Investigativo (I)*

***Direito, Ciências Sociais e Humanas e Serviços*** – deve aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Social (I); e o segundo (2º) domínio de interesses escolhido for o Empreendedor (E) ou Convencional (C); e o terceiro domínio escolhido for o Empreendedor (E), Convencional (C) ou Investigativo (I)

***Economia, Gestão e Contabilidade*** - deve aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Empreendedor (E); e quando o segundo (2º) domínio de interesses escolhido for o Social (S) ou o Convencional (C); e o terceiro domínio escolhido for o Social (S), Convencional (C), ou Investigativo (I)

***Humanidades, Secretariado e Tradução*** - devem aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Social (S); e o segundo (2º) domínio de interesses escolhido for o Convencional (C), Artístico (A) ou Empreendedor (E); e o terceiro domínio escolhido for o Convencional (C), Artístico (A) ou Empreendedor (E)

***Educação Física, Desporto e Artes do Espetáculo*** - devem aparecer quando o primeiro (1º) domínio de interesses escolhido é o Artístico (A) ou Realista (R); e o segundo (2º) domínio de interesses escolhido for o Artístico (A), Realista (R), Convencional (C), Investigativo (I), Empreendedor (E), ou Social (S); e o terceiro domínio escolhido for o Convencional (C), Investigativo (I), Empreendedor (E) ou Social (S)

Posto isto, passou-se então à “tradução” desta informação para um formato capaz de ser associado aos Modelos de Decisão, através da utilização de uma escala de 0 a 5 para relacionar as variáveis vocacionais com os cursos onde, 5 seria uma forte relação e 0 sem relação.

De forma a garantir a coerência com os pressupostos estipulados pela área da Psicologia, que diz:

*“Não fechar por completo caminhos ao utilizador, isto é, não dizer a um aluno que esteja a estudar artes que não pode vir a frequentar um curso de Informática, porque não queremos assumir a responsabilidade de o vedar o acesso à informação de uma determinada área”*

Optou-se por não atribuir os valores 0 e 1 da escala a nenhuma relação. Esta exceção é diferente de todas as outras, uma vez que, mais do que em qualquer outra variável, o utilizador não poderá ser condicionado pelo seu perfil segundo estas 6 categorias (um indivíduo empreendedor pode perfeitamente seguir a área de Ciências, no entanto esta área tem esta variável como a menos relacionada).

Noutras variáveis dos modelos, exclui-se o valor 0 da escala para atenuar a diferença para com os registos que têm valores mais altos, mas aqui removeu-se também o valor 1 dado que a área que tratou deste ponto é alheia ao projeto e titulou esta relação como um exemplo demonstrativo de como se poderia relacionar variáveis vocacionais com cursos do Ensino Superior.

A Tabela 16 apresenta então a forma encontrada para representar estas relações no modelo de dados.

*Tabela 16 - Relação entre variáveis vocacionais e Áreas da DGES*

	<b>Ciências</b>	<b>Saúde</b>	<b>Tecnologias</b>	<b>Agricultura e Recursos Naturais</b>	<b>Arquitetura, Artes Plásticas e Design</b>	<b>Ciências da Educação e Formação de Professores</b>	<b>Direito, Ciências Sociais e Humanas e Serviços</b>	<b>Economia, Gestão e Contabilidade</b>	<b>Humanidades, Secretariado e Tradução</b>	<b>Educação Física, Desporto e Artes do Espetáculo</b>
Realista	4	3	5	4	3	2	2	2	2	5
Investigativo	5	5	4	5	4	4	3	3	2	3
Artístico	2	2	2	2	5	4	2	2	4	5
Social	2	4	3	3	3	5	5	4	5	4
Empreendedor	2	2	3	3	2	3	4	5	4	3
Convencional	4	3	3	3	2	4	4	4	4	3

### 3.2.10 Ponto de situação

Realizado o estudo das variáveis que irão compor o Modelo de Dados, foi então possível dar continuidade à construção do modelo relacional apresentado anteriormente no ponto 3.1.2.

Para dar continuidade ao processo, será agora necessário procurar fontes fidedignas que nos permitam encontrar dados que serão posteriormente enquadrados para sustentar o modelo de dados.

### 3.3 Recolha de Dados

Todas as variáveis representadas nos Modelos de Decisão terão como base um estudo exaustivo para fundamentar a sua inserção como parte integrante do sistema, isto é, para garantir a fiabilidade dos dados que compõem o modelo de dados é necessário que estes provenham de fontes fidedignas e com base científica.

Este ponto contém então todo o estudo feito para encontrar informação correspondente a cada uma das variáveis que vão ser tratadas

#### 3.3.1 Pessoal

##### Provas de Ingresso

No processo de conclusão do Ensino Secundário Português, existem provas a nível nacional realizadas anualmente aos alunos do 11º e 12º ano com objetivo de homogeneizar o nível mínimo de conhecimento aquando da conclusão deste ciclo de estudos, e de não deixar apenas à responsabilidade interna de cada escola a classificação final de um aluno.

Estas provas são realizadas em todo o país, e posteriormente, cada curso do Ensino Superior tem como requisito à candidatura a aprovação numa ou mais provas de ingresso, ou seja, um aluno só se poderá candidatar a um curso, caso tenha obtido classificação igual ou superior a 9,5 valores na (s) prova (s) de ingresso pré-estabelecida (s) para o curso.

As provas de ingresso são administradas pelo Ministério da Educação em conjunto com a Direção Geral do Ensino Superior (DGES).

No Guia Público de Ingresso ao Ensino Superior<sup>1</sup> é possível encontrar descritas, todas as provas de ingresso realizadas anualmente em Portugal. A Tabela 17 apresenta a lista de todas as provas ordenadas pelo código.

---

<sup>1</sup>[http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/C17C6105-9379-40E9-AEF1-470F0DEF08E6/7074/GuiadasProvas-delIngressoPC3BAblico2013\\_20130520.pdf](http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/C17C6105-9379-40E9-AEF1-470F0DEF08E6/7074/GuiadasProvas-delIngressoPC3BAblico2013_20130520.pdf)

Tabela 17 - Provas de Ingresso

<b>Código</b>	<b>Prova</b>
01	Alemão
02	Biologia e Geologia
03	Desenho
04	Economia
05	Espanhol
06	Filosofia
07	Física e Química
08	Francês
09	Geografia
10	Geometria Descritiva
11	História
12	História da Cultura e das Artes
13	Inglês
14	Latim
15	Literatura Portuguesa
16	Matemática
17	Matemática Aplicada às Ciências Sociais
18	Português
19	Matemática A

### Áreas do Ensino Secundário

Segundo a Direção Geral da Educação, cuja atividade é da responsabilidade do Ministério da Educação, os cursos do Ensino Secundário português estão divididos em 6 modalidades distintas:

#### a) Cursos Científico-Humanísticos

São cursos vocacionados para quem pretende prosseguir estudos de nível superior. Têm a duração de 3 anos letivos correspondentes ao 10.º, 11.º e 12.º ano de escolaridade.

- Ciências e Tecnologias
- Ciências Socioeconómicas
- Línguas e Humanidades
- Artes Visuais
- Ciências Sociais e Humanas

#### b) Cursos Artísticos Especializados

Cursos de formação nas áreas das artes visuais, audiovisuais, dança e música com possibilidade de progressão de carreira de estudos para cursos de especialização tecnológica ou de ensino superior. Têm a duração de 3 anos letivos correspondentes ao 10.º, 11.º e 12.º ano de escolaridade.

- Comunicação Audiovisual
- *Design* de Comunicação
- *Design* do Produto
- Produção Artística
- Dança
- Música
- Canto
- Canto Gregoriano

#### c) Cursos Profissionais

São cursos que se caracterizam por uma forte ligação com o mundo profissional, através do desenvolvimento de características e competências para o exercício de uma profissão, em conjunto com o mercado de trabalho específico.

- Esta modalidade engloba cerca de 400 cursos, e devido a tal abrangência, este campo será colocado à disposição do utilizador sem distinção (apenas com a designação “Curso Profissional”) para que este atributo não perca identidade no contexto global da classe. Por outras palavras, ao tentarmos identificar associações entre cada curso do Ensino Superior e cada curso Profissional do Ensino Secundário existente, estaríamos a “fugir” ao objetivo inicial deste atributo, até porque, a maior parte dos cursos profissionais não tem qualquer ligação direta a um curso do Ensino Superior.



#### d) Cursos Tecnológicos

São cursos que qualificam profissionalmente os alunos. Estão orientados numa dupla perspectiva: a inserção no mundo do trabalho e o prosseguimento de estudos para o ensino superior.

- Construção Civil e Edifícios
- Eletrotecnia e Eletrónica
- Informática
- Design de Equipamento
- Multimédia
- Administração
- Marketing
- Ordenamento do Território e Ambiente
- Ação Social
- Desporto

#### e) Cursos com Plano de Estudos Próprio

São cursos específicos de algumas Escolas Secundária, impulsionados por determinadas características da mesma ou até da região onde se localiza.

#### f) Ensino Recorrente

Apresenta a mesma oferta de cursos, no entanto com a particularidade de ser uma modalidade da educação para alunos com idade superior à média de entrada no Ensino Secundário (cerca de 15 anos). Proporcionam uma segunda oportunidade de formação que permite conciliar os estudos com o exercício de uma atividade profissional.

### 3.3.2 Social

#### **Importância da atribuição de bolsas de estudo**

Realizada uma extensa pesquisa, não foi encontrado nenhum indicador que exprimisse a facilidade ou probabilidade de um aluno conseguir ter bolsa de estudo num determinado Estabelecimento de Ensino Superior. Foi portanto necessário proceder à criação de um indicador que exprimisse a variável “Importância da atribuição de bolsas de estudo”. Para tal, foi necessário encontrar informação que permitisse criar vários indicadores para depois estudar qual o mais indicado para associar à variável.

O conteúdo desta variável parte de uma série de pressupostos com base no número de estudantes que frequentam o Ensino Superior Público em Portugal por Estabelecimento de Ensino e o número de bolsas de estudo atribuídas pela Direção Geral do Ensino Superior (DGES) por Estabelecimento de Ensino. Esta informação foi encontrada junto de entidades responsáveis por gerir tais conteúdos, em relação à informação referente ao número de bolsas de estudo utilizou-se um documento fornecido pela DGES onde consta o número de bolsas atribuídas a cada Estabelecimento de Ensino Superior de Portugal<sup>2</sup>, onde se procedeu posteriormente à filtragem para os Estabelecimentos do Público. Em relação ao número de alunos que frequentam cada Estabelecimento de Ensino Superior, esta informação foi obtida num documento da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) intitulado “Inscritos no ano letivo 2011-2012 por NUTs”<sup>3</sup>. Este documento continha o número de inscritos em cada curso do Ensino Superior para o ano letivo de 2011-2012, onde foi necessário numa primeira instancia filtrar apenas os cursos de Estabelecimentos de Ensino Superior Público, e posteriormente somar os inscritos de todos os cursos de um determinado estabelecimento.

NOTA: Apesar dos anos de publicação dos documentos acima referidos serem os mesmos (2013), em termos práticos um deles refere-se ao ano letivo de 2012-2013 (Bolsas por Estabelecimento de Ensino Superior) e outro ao de 2011-2012 (Alunos por curso do Ensino Superior). Este entrave reside no facto de a DGEEC não ter disponibilizado até à data informação acerca do número de alunos a frequentar cada curso do Ensino Superior no ano letivo de 2012-2013. Este fator poderia condicionar toda a credibilidade do estudo realizado para esta variável, no entanto,

---

<sup>2</sup> <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Estudantes/Bolsas/EstatisticaBolsas>

<sup>3</sup> <http://www.dgeec.mec.pt/np4/84>

como o número de alunos por curso é limitado por um número de vagas pré-estabelecido, subentende-se que o número de alunos a frequentar um determinado curso não se altera significativamente durante um ano. Desta feita optou-se por dar continuidade ao estudo deste indicador, mesmo com informação cruzada que não corresponde a anos semelhantes.

De seguida, procedeu-se ao tratamento dos dados já filtrados que foram colocados numa tabela onde se cruzaram com todos os Estabelecimentos de Ensino Superior Público de Portugal.

A Tabela 18 representa o resumo da informação recolhida relativamente às bolsas de estudo por Estabelecimento de Ensino Superior, nomeadamente o número de bolsas submetidas, deferidas e indeferidas, e o número de alunos de cada um deles.

*Tabela 18 - Tratamento de dados para a variável Bolsas de Estudo*

	nº alunos	Bolsas		
		Submetidas	Deferidas	Indeferidas
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	618	90	33	57
Escola Superior de Enfermagem do Porto	1626	652	558	94
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	1800	406	251	154
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	2091	683	482	201
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	1878	373	225	148
Instituto Superior de Portalegre	2311	729	516	212
Universidade da Madeira	3244	1265	1018	247
Instituto Politécnico da Guarda	2933	1154	804	346
Instituto Politécnico de Tomar	3139	725	492	229
Instituto Politécnico de Beja	3112	890	591	293
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	3352	1430	1017	396
Universidade dos Açores	3837	1048	759	287
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	4339	2008	1488	508
Instituto Politécnico de Castelo Branco	4585	1490	1101	388
Instituto Politécnico de Santarém	4032	1183	745	432
Instituto Politécnico de Viseu	6157	2286	1593	690
Universidade da Beira Interior	6692	2588	1851	731
Instituto Politécnico de Bragança	6914	2409	1775	628
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	7633	2961	2098	850
Instituto Politécnico de Setúbal	6296	1494	824	644
Universidade de Évora	7638	1602	961	628
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	8276	1241	723	517
Universidade do Algarve	8516	1735	1037	690
Instituto Politécnico de Leiria	11267	3651	2373	1259
Universidade de Aveiro	13712	3805	2422	1375
Universidade do Minho	18072	6547	4987	1543
Instituto Politécnico de Lisboa	14645	2335	1342	979

Instituto Politécnico de Coimbra	16880	2979	1910	1064
Instituto Politécnico do Porto	17817	5455	3519	1933
Universidade Nova de Lisboa	18218	2329	1376	949
Universidade de Coimbra	23408	5322	3682	1627
Universidade de Lisboa	22190	3889	2494	1380
Universidade Técnica de Lisboa	26208	3168	1934	1224
Universidade do Porto	30772	7229	4968	2226
	Total	77151	51949	24929

Concluída esta etapa começou-se a pensar de que forma esta informação poderia ajudar a encontrar o indicador para representar esta variável. Para tal é necessário encontrar literalmente, que pergunta queremos que esta variável represente. A mais indicada pareceu ser

*“Quais os estabelecimentos de ensino superior em Portugal onde é mais provável obter bolsa de estudos?”*

A partir daqui, foi possível encontrar o indicador que representará a variável. Uma parte dessa representação partirá dos Estabelecimentos de Ensino Superior, cruzados com os dados de informação recolhidos acerca do número de alunos por estabelecimento e número de bolsas atribuídas.

Para tal, foram realizadas três tentativas para encontrar o melhor indicador para avaliar a facilidade de obter bolsa de estudos num determinado Estabelecimento de Ensino Superior. As duas primeiras tentativas podem ser encontradas em anexo (Anexo V), ficando de seguida apresentada apenas a terceira e última das tentativas.

3ª Tentativa (c):

Posteriormente procedeu-se à criação de um indicador que relaciona o número de bolsas atribuídas com o número de bolsas submetidas, com o objetivo de tentar compreender a percentagem de bolsas de estudo que são atribuídas, por estabelecimento de ensino superior.

Entendeu-se ser este o indicador que melhor representava o indicador que estamos a tentar exprimir. De forma descritiva, a relação que é feita entre o total de bolsas atribuídas e submetidas para cada estabelecimento diz-nos o número de estudantes que receberam bolsa dentro daqueles que efetivamente pediram bolsa. Posto isto, será este o valor mais fidedigno para analisar em que Estabelecimentos de Ensino Público em Portugal é mais fácil obter bolsa de estudos.

A Tabela 19 representa a terceira tentativa em encontrar o indicador para representar a variável Bolsas de Estudo.

Tabela 19 – Resultados da 3ª Tentativa para tratamento da variável Bolsas de Estudo

Escola Superior de Enfermagem do Porto	85,58%
Universidade da Madeira	80,47%
Universidade do Minho	76,17%
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	74,10%
Instituto Politécnico de Castelo Branco	73,89%
Instituto Politécnico de Bragança	73,68%
Universidade dos Açores	72,42%
Universidade da Beira Interior	71,52%
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	71,12%
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	70,85%
Instituto Superior de Portalegre	70,78%
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	70,57%
Instituto Politécnico de Viseu	69,69%
Instituto Politécnico da Guarda	69,67%
Universidade de Coimbra	69,18%
Universidade do Porto	68,72%
Instituto Politécnico de Tomar	67,86%
Instituto Politécnico de Beja	66,40%
Instituto Politécnico de Leiria	65,00%
Instituto Politécnico do Porto	64,51%
Universidade de Lisboa	64,13%
Instituto Politécnico de Coimbra	64,12%
Universidade de Aveiro	63,65%
Instituto Politécnico de Santarém	62,98%
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	61,82%
Universidade Técnica de Lisboa	61,05%
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	60,32%
Universidade de Évora	59,99%
Universidade do Algarve	59,77%
Universidade Nova de Lisboa	59,08%
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	58,26%
Instituto Politécnico de Lisboa	57,47%
Instituto Politécnico de Setúbal	55,15%
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	36,67%

#### Construção de classes para a variável “Bolsas de Estudo”

Encontrado então o indicador que melhor representa esta variável, realizou-se um tratamento estatístico do mesmo para colocar os Estabelecimentos de Ensino Superior em classes.

Decidiu-se criar 5 classes para agrupar os dados, em detrimento de utilizar uma regra de Distribuição de Frequência, a Lei de Struges (Stable, 2012) por exemplo, uma vez que queríamos apenas verificar se os dados que tínhamos poderiam ser agrupados nas 5 classes pretendidas, em vez de procurar descobrir quantas classes poderíamos construir.

Este procedimento foi realizado para todas as variáveis onde foi necessário organizar os cursos por classes. De forma a não tornar o documento demasiado exaustivo, para variáveis onde não existiam alterações significativas, este procedimento foi colocado em anexo.

Para tal, foi necessário analisar o pressuposto estatístico baseado na lei da potência de base 2 (Gardiner & Gardiner, 1979), que nos permite para um determinado número de registos, identificar quantas classes podemos criar. Este processo foi repetido para todas as classes que necessitaram ser agrupadas.

Para definir as classes foram utilizados os seguintes passos:

#### I. Número de classes

Para chegar ao número de classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Número de Classes}(K) : 2^k > n$$

Enquanto esta condição se verificar, pode-se utilizar K classes

Sendo n, 34:

Tabela 20 - Análise do K para a variável Bolsas de Estudo

$2^k$	K
2	$2^1$
4	$2^2$
8	$2^3$
16	$2^4$
32	$2^5$
64	$2^6$

Verificamos então, que é possível criar até 5 classes, sendo que se pode avançar com a escala pretendida, de 1 a 5 valores.

#### II. Exclusão dos *outliers*

De forma a criar uma distribuição minimamente uniforme e garantir a fiabilidade dos dados que serão introduzidos, criou-se uma classe onde foi colocado um *outliers* encontrado no limite inferior dos dados. Este valor corresponde à Escola Superior Náutica Infante D. Henrique (36,67%) que se encontra muito distante do valor acima (55,15%) sendo que o limite máximo é (85,58%).

Sendo assim, este Estabelecimento de Ensino Superior foi colocado na classe 1, procedendo-se posteriormente à colocação dos restantes por 4 classes.

### III. Amplitude das classes

Para calcular a amplitude das classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$AmplitudeDasClasses = \frac{\max(registos) - \min(registos)}{n^{\circ} de Classes}$$

$$AmplitudeDasClasses = \frac{85,58 - 55,15}{4} = 7,61$$

### IV. Definição das classes

Encontrado o número de classes e a amplitude das mesmas, procedeu-se à definição das classes.

A Tabela 21 representa o intervalo encontrado para cada classe e o respetivo número de registos.

Tabela 21 - Definição das Classes para a Variável Bolsas de Estudo

Classe	Intervalo	Nº de Registos
1	[0;55,15[	1
2	[55,15;62,76[	9
3	[62,76;70,37[	12
4	[70,37;77,97[	10
5	[77,97;85,58 [	2

### V. Atribuição de registos às classes

Encontradas as classes, e de modo a finalizar este indicador foram atribuídos os Estabelecimentos de Ensino Superior Publico em Portugal por classe, como se pode observar na Tabela 22.

Tabela 22 - Atribuição das Classes aos Estabelecimentos

<b>Estabelecimento</b>	<b>Classe para a variável “Bolsas de Estudo”</b>
Escola Superior de Enfermagem do Porto	5
Universidade da Madeira	5
Universidade do Minho	4
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	4
Instituto Politécnico de Castelo Branco	4
Instituto Politécnico de Bragança	4
Universidade dos Açores	4
Universidade da Beira Interior	4
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	4
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	4
Instituto Superior de Portalegre	4
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	4
Instituto Politécnico de Viseu	3
Instituto Politécnico da Guarda	3
Universidade de Coimbra	3
Universidade do Porto	3
Instituto Politécnico de Tomar	3
Instituto Politécnico de Beja	3
Instituto Politécnico de Leiria	3
Instituto Politécnico do Porto	3
Universidade de Lisboa	3
Instituto Politécnico de Coimbra	3
Universidade de Aveiro	3
Instituto Politécnico de Santarém	3
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	2
Universidade Técnica de Lisboa	2
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	2
Universidade de Évora	2
Universidade do Algarve	2
Universidade Nova de Lisboa	2
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	2
Instituto Politécnico de Lisboa	2
Instituto Politécnico de Setúbal	2
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	1



### 3.3.3 Qualidade de vida da cidade

Nesta variável será tratada a importância que um utilizador dá ao facto de o Estabelecimento de Ensino Superior que frequenta estar inserido com maior ou menor qualidade de vida. Para fundamentar a legitimidade da inclusão desta variável utilizou-se um estudo realizado pelo Observatório para o Desenvolvimento Económico e Social da Universidade de Beira Interior intitulado “Os Municípios e a qualidade de vida”, dos autores José Pires Manso, António de Matos e Fátima Gonçalves no ano de 2012 (Manso & Simões, 2012). O estudo teve como objetivo a medição do bem-estar e qualidade de vida dos municípios portugueses através do cálculo de um índice Concelho de Desenvolvimento Económico e Social (ICDES) tendo por base de informação uma série de variáveis agrupadas em condições económicas, sociais e materiais provenientes de dados estatísticos do Instituto Nacional de Estatística (INE) de 2010, último ano em que os mesmos foram disponibilizados.

Este estudo seguiu uma metodologia com base em duas técnicas estatísticas multiderivadas:

- Análise Fatorial: criação do índice (ICDES).
- Análise de *Clusters*: para permitir ordenar os municípios por índices de desenvolvimento.

Na base da informação estão 48 indicadores, cada um deles com um determinado peso posteriormente ponderado numa escala de 100%, para se obter a média aritmética de cada município.

O estudo completo pode ser encontrado em anexo (Anexo VI), ficando apenas neste ponto apresentadas as seguintes áreas de foco (posteriormente desdobradas nos 48 indicadores) que foram tratadas no mesmo:

- a) Condições materiais
- b) Condições sociais
- c) Condições económicas

Compreendido então o estudo realizado, passou-se à fase do tratamento estatístico dos dados, tendo em conta que, nem todos os concelhos interessam.

Seguindo a norma classificativa utilizada até aqui, optou-se por criar classes que representem a distribuição dos dados, e foram então criadas 5 classes por onde se distribuíram posteriormente os concelhos segundo o seu ICDES.

Para definir as classes foram utilizados os seguintes passos:

## I. Número de classes

Para chegar ao número de classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Número de Classes}(K) : 2^k > n$$

Enquanto esta condição se verificar, pode-se utilizar K classes

Preferencialmente, o número de classes a utilizar seria o máximo até a condição não se verificar mais, no entanto, como pretendemos classificar de 1 a 5, optou-se por verificar se é possível utilizar 5 classes.

Sendo n, 308:

Tabela 23 - Análise do K para a variável Qualidade de Vida

$2^k$	K
2	$2^1$
4	$2^2$
8	$2^3$
16	$2^4$
32	$2^5$
64	$2^6$
128	$2^7$
256	$2^8$
512	$2^9$

Verificamos através da análise da tabela 23, que é possível criar até 8 classes, sendo que se pode avançar com a escala pretendida, de 1 a 5 valores.

## II. Exclusão dos *outliers*

De forma a criar uma distribuição minimamente uniforme, para garantir a fiabilidade dos dados que serão introduzidos, criou-se uma classe onde foram colocados os outliers do limite superior. Estes valores correspondem a conelhos cujo ICDES está não só muito acima da média dos restantes, mas também por criarem um intervalo entre eles e os restantes que vão descaracterizar as classes. Em causa estão os valores do ICDES de Lisboa (128,63), Porto (90,72) e Albufeira (84,482) sendo que o conelho seguinte tem ICDES de 62,22, já mais próximo da média (34,98).

Sendo assim, estes 3 concelhos foram então colocados numa classe 5, procedendo-se posteriormente à colocação dos restantes concelhos por 4 classes.

### III. Amplitude das classes

Para calcular a amplitude das classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$AmplitudeDasClasses = \frac{\max(\text{registos}) - \min(\text{registos})}{n^{\circ} de Classes}$$

$$AmplitudeDasClasses = \frac{62,224 - 14,5}{4} = 11,91 \approx 12$$

### III. Definição das classes

Encontrado o número de classes e a amplitude das mesmas, procedeu-se à definição das classes.

A Tabela 24 representa o intervalo encontrado para cada classe e o respetivo número de registos.

*Tabela 24 - Definição das Classes para a Variável Qualidade de Vida*

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Nº de Registos</b>
1	[14,5;26,5[	1
2	[26,5;38,5[	7
3	[38,5;50,5[	10
4	[50,5;62,5[	7
5	[62,5; ∞ [	9

### IV. Atribuição de registos às classes

Neste ponto realizou-se um primeiro filtro dos concelhos que interessavam, ou seja, concelhos onde existem Estabelecimentos de Ensino Superior para posteriormente associar a cada estabelecimento o respetivo valor no que diz respeito à qualidade de vida. Casos em que um Estabelecimento de Ensino Superior tem cursos em mais que um concelho (por exemplo a Universidade do Minho com polos em Braga e Guimarães) colocou-se o valor referente ao concelho onde se encontra a reitoria do mesmo.

Criou-se então a seguinte Tabela 25, que representa o valor associado a cada Estabelecimento para a variável Qualidade de Vida.

Tabela 25 - Atribuição das Classes aos Estabelecimentos para a variável Qualidade de Vida

	<b>Concelho</b>	<b>Classe</b>
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	Lisboa	5
Instituto Politécnico de Lisboa	Lisboa	5
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	Lisboa	5
Universidade de Lisboa	Lisboa	5
Universidade Nova de Lisboa	Lisboa	5
Universidade Técnica de Lisboa	Lisboa	5
Escola Superior de Enfermagem do Porto	Porto	5
Instituto Politécnico do Porto	Porto	5
Universidade do Porto	Porto	5
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	Coimbra	4
Instituto Politécnico de Coimbra	Coimbra	4
Universidade da Madeira	Funchal	4
Universidade de Coimbra	Coimbra	4
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	Cascais	4
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	Oeiras	4
Universidade do Algarve	Faro	4
Instituto Politécnico de Bragança	Bragança	3
Instituto Politécnico de Leiria	Leiria	3
Instituto Politécnico de Santarém	Santarém	3
Instituto Superior de Portalegre	Portalegre	3
Instituto Politécnico de Beja	Beja	3
Universidade de Aveiro	Aveiro	3
Universidade de Évora	Évora	3
Universidade do Minho	Braga	3
Universidade dos Açores	Ponta Delgada	3
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	Viana do Castelo	3
Instituto Politécnico de Setúbal	Setúbal	2
Instituto Politécnico de Viseu	Viseu	2
Instituto Politécnico da Guarda	Guarda	2
Instituto Politécnico de Castelo Branco	Castelo Branco	2
Instituto Politécnico de Tomar	Tomar	2
Universidade da Beira Interior	Covilhã	2
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Vila Real	2
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	Barcelos	1

### 3.3.4 Académico

Para avaliar este critério realizou-se um pequeno estudo com base nos portais institucionais de todos os estabelecimentos de Ensino Superior e Respetivas Associações Académicas para se conseguir categorizar os mesmos segundo a qualidade da vida académica de cada um.

Para tal, utilizou-se uma tabela onde se cruzavam todas as entidades com uma série de atividades tradicionais. No final, os estabelecimentos com 90% ou mais atividades tinham nota 5, entre 89% e 75% nota 4, de 74% a 50% nota 3, de 49% a 25% nota 2, e abaixo de 25% nota 1. Estes valores das notas seriam os que entrariam no modelo de dados.

Deste cruzamento surgiu então a Tabela 26 onde podemos observar na coluna “Valor” a informação que passará para o modelo de dados relativamente a esta variável para cada estabelecimento de Ensino Superior.

*Tabela 26 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Vida Académica*

	<b>Receção ao Caloiro</b>	<b>Semana Académica</b>	<b>Latada</b>	<b>Cortejo</b>	<b>Férias Académicas</b>	<b>Competições Desportivas Internas</b>	<b>Feiras de Emprego e Empreendedorismo</b>	<b>Núcleos de Estudantes</b>	<b>Total</b>	<b>Percentagem (%)</b>	<b>Valor</b>
Universidade do Minho	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100	5
Universidade de Coimbra	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100	5
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100	5
Instituto Politécnico de Coimbra	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100	5
Universidade do Porto	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100	5
Escola Superior de Enfermagem do Porto	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100	5
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100	5
Universidade de Aveiro	1	1	0	1	1	1	1	1	7	88	4
Instituto Politécnico de Castelo Branco	1	1	1	1	0	1	1	1	7	88	4
Instituto Politécnico do Porto	1	1	1	1	1	1	1	0	7	88	4
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	1	1	1	1	0	1	1	1	7	88	4
Universidade da Beira Interior	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Universidade do Algarve	1	1	0	1	0	1	1	1	6	75	4
Instituto Politécnico de Leiria	1	1	0	1	0	1	1	1	6	75	4
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Universidade de Lisboa	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Universidade Nova de Lisboa	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Universidade Técnica de Lisboa	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Instituto Politécnico de Lisboa	1	1	1	0	0	1	1	1	6	75	4
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	1	1	1	1	0	1	0	0	5	63	3
Instituto Politécnico de Bragança	1	1	0	1	0	0	1	1	5	63	3
Universidade de Évora	1	1	0	1	0	0	1	1	5	63	3
Instituto Politécnico da Guarda	1	1	0	1	0	1	0	1	5	63	3
Universidade da Madeira	1	1	0	0	0	1	1	1	5	63	3

Instituto Politécnico de Beja	1	1	0	0	0	1	1	0	4	50	3
Instituto Politécnico de Tomar	1	1	0	1	0	0	0	1	4	50	3
Instituto Politécnico de Viseu	1	1	1	1	0	0	0	0	4	50	3
Universidade dos Açores	1	1	0	0	0	1	0	1	4	50	3
Instituto Superior de Portalegre	1	1	0	0	0	0	1	0	3	38	2
Instituto Politécnico de Santarém	1	1	0	1	0	0	0	0	3	38	2
Instituto Politécnico de Setúbal	1	1	0	0	0	0	1	0	3	38	2
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	1	0	0	0	0	0	1	0	2	25	2

### 3.3.5 Vida Cultural (Tunas, Teatro, Coro, Grupos Musicais)

Para esta variável foi utilizado um procedimento semelhante ao anterior, no entanto, ao invés de se cruzar todos os estabelecimentos de ensino superior públicos de Portugal com uma série de acontecimentos de cariz académico utilizaram-se entidades culturais. Da mesma forma, e através de informação existente nos *websites* institucionais e das respetivas Associações Académicas, estabeleceram-se relações de existência entre os estabelecimentos e as entidades culturais.

Procedeu-se então à criação de uma nova tabela. O sistema de classificação foi o mesmo da variável vida académica (os estabelecimentos com 90% ou mais entidades culturais tinham nota 5, entre 89% e 75% nota 4, de 74% a 50% nota 3, de 49% a 25% nota 2, e abaixo de 25% nota 1).

Deste cruzamento surgiu então a Tabela 27 onde podemos observar na coluna “Valor” a informação que passará para o modelo de dados relativamente à variável Vida Cultural para cada Estabelecimento de Ensino Superior.

Tabela 27 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Vida Cultural

	Tunas	Grupo de Teatro	Orquestra/ Banda Filarmónica	Bandas de Garagem	Coro	Grupo de Fados	Cursos de Línguas	Total	Percentagem (%)	Valor
Universidade do Minho	1	1	1	1	1	1	1	7	100	5
Universidade de Coimbra	1	1	1	1	1	1	1	7	100	5
Universidade do Porto	1	1	1	1	1	1	1	7	100	5
Universidade do Algarve	1	1	1	1	1	1	1	7	100	5
Universidade de Aveiro	1	1	1	1	1	1	0	6	86	4

Instituto Politécnico do Porto	1	1	1	1	1	1	0	6	86	4
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	1	0	1	1	1	1	1	6	86	4
Universidade de Lisboa	1	1	1	0	1	1	1	6	86	4
Universidade Nova de Lisboa	1	1	1	1	1	0	1	6	86	4
Universidade Técnica de Lisboa	1	1	0	1	1	1	1	6	86	4
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	1	1	0	1	1	1	1	6	86	4
Universidade de Évora	1	0	1	1	1	0	1	5	71	3
Universidade da Madeira	1	1	0	1	0	1	1	5	71	3
Instituto Politécnico de Coimbra	1	0	0	0	1	1	1	4	57	3
Instituto Politécnico de Castelo Branco	1	1	1	0	0	1	0	4	57	3
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	1	1	0	1	0	0	1	4	57	3
Universidade da Beira Interior	1	1	1	0	1	0	0	4	57	3
Instituto Politécnico de Lisboa	1	1	1	0	1	0	0	4	57	3
Instituto Politécnico da Guarda	1	1	0	1	0	0	1	4	57	3
Universidade dos Açores	1	1	0	0	0	1	1	4	57	3
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	1	0	0	1	1	0	0	3	43	2
Escola Superior de Enfermagem do Porto	1	1	0	0	0	1	0	3	43	2
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	1	0	0	1	1	0	0	3	43	2
Instituto Politécnico de Leiria	1	1	0	1	0	0	0	3	43	2
Instituto Politécnico de Bragança	1	1	0	0	1	0	0	3	43	2
Instituto Politécnico de Beja	1	0	0	1	0	0	1	3	43	2
Instituto Politécnico de Viseu	1	1	0	1	0	0	0	3	43	2
Instituto Superior de Portalegre	1	1	0	1	0	0	0	3	43	2
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	1	1	0	0	0	0	0	2	29	2
Instituto Politécnico de Tomar	1	0	0	0	0	0	1	2	29	2
Instituto Politécnico de Setúbal	1	0	0	1	0	0	0	2	29	2
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	1	0	0	0	0	0	0	1	14	1
Instituto Politécnico de Santarém	1	0	0	0	0	0	0	1	14	1
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

### 3.3.6 Desporto (Prestígio, Número de modalidades que oferece)

Outro fator a ter em conta, uma vez que pode condicionar a escolha de um aluno na candidatura ao Ensino Superior Público de Portugal é o prestígio de um Estabelecimento de Ensino Superior no que diz respeito ao Desporto Universitário.

Para tal, foram-se procurar dados que pudessem traduzir o prestígio de cada Estabelecimento em termos de Desporto, sendo que, através do portal da Federação Académica de Desporto Universitário (FADU), se encontraram os resultados das provas nacionais para todas as modalidades deste contexto.

Posteriormente foi analisado para cada modalidade, quais os Estabelecimentos que participaram e quais os medalhados, criando-se por fim uma tabela resumo de todos estes dados. Por fim, relacionou-se o número de medalhas com o total de modalidades em que o Estabelecimento em causa participou, criando assim um indicador ao qual se chamou “TaxaPrestigio”.

$$Taxa Prestigio = \frac{Total Medalhas}{Modalidades Praticadas}$$

Os passos que levaram à criação destas classes podem ser encontrados em anexo (Anexo VII).

A Tabela 28 representa o valor associado a cada Estabelecimento para a variável Desporto.

Tabela 28 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Desporto

	<b>Modalidades Praticadas</b>	<b>Medalhas de Ouro</b>	<b>Medalhas de Prata</b>	<b>Medalhas de Bronze</b>	<b>Total Medalhas</b>	<b>TaxaPrestigio</b>	<b>Classe</b>
Universidade do Porto	81	43	41	32	116	1,43	5
Universidade da Madeira	3	1	1	2	4	1,33	5
Universidade de Lisboa	45	22	21	14	57	1,27	5
Instituto Politécnico de Leiria	30	11	11	9	31	1,03	4
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	3	1	2	0	3	1,00	4
Escola Superior de Enfermagem do Porto	1	0	0	1	1	1,00	4
Universidade de Coimbra	32	14	8	8	30	0,94	4
Universidade do Minho	89	32	21	26	79	0,89	4
Universidade de Aveiro	35	6	8	12	26	0,74	3
Universidade Nova de Lisboa	55	11	10	17	38	0,69	3
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	5	2	0	1	3	0,60	3
Instituto Politécnico do Porto	46	10	10	7	27	0,59	3
Instituto Politécnico da Guarda	4	1	0	1	2	0,50	2
Universidade do Algarve	24	1	6	4	11	0,46	2
Universidade Técnica de Lisboa	51	7	7	6	20	0,39	2
Universidade da Beira Interior	60	4	7	7	18	0,30	2
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	28	2	2	4	8	0,29	2
Universidade de Évora	24	2	2	2	6	0,25	1
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	5	0	1	0	1	0,20	1
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	15	1	1	0	2	0,13	1
Instituto Politécnico de Lisboa	23	2	0	1	3	0,13	1
Instituto Politécnico de Setúbal	8	0	0	1	1	0,13	1



Instituto Politécnico de Viseu	11	0	0	1	1	0,09	1
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	5	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Politécnico de Bragança	1	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Politécnico de Castelo Branco	1	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Politécnico de Coimbra	1	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Politécnico de Beja	1	0	0	0	0	0,00	1
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	0	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Politécnico de Santarém	0	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Politécnico de Tomar	0	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Superior de Portalegre	0	0	0	0	0	0,00	1
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	0	0	0	0	0	0,00	1
Universidade dos Açores	0	0	0	0	0	0,00	1

### 3.3.7 Rankings Académicos

Por fim, estudou-se a influência dos Rankings Académicos no processo de tomada de decisão que será suportado pelos Modelos de Decisão que serão desenvolvidos.

Este critério foi considerado relevante para o estudo uma vez que, a cada ano que passa, nota-se uma preocupação dos Estabelecimentos de Ensino Superior Público de Portugal em direcionarem os seus esforços para serem reconhecidos pelas entidades que regulam os rankings, uma vez que estes têm grande impacto nos meios sociais e são cada vez mais uma “ferramenta” para que os mesmos consigam chamar mais alunos para o estabelecimento.

Após uma extensa pesquisa, encontraram-se vários rankings que são disponibilizados pelas entidades reguladoras em plataformas *online*, no entanto, nem todos satisfaziam os requisitos pretendidos (topuniversities.com; timeshighereducation.co.uk; shanghairanking.com). O objetivo do estudo desta variável seria tratar um ranking que contentasse estas duas condições:

- a) Referencia a todos os Estabelecimentos de Ensino Superior Público de Portugal tratados neste estudo;
- b) Estudo de mais que um parâmetro de avaliação.

Concluiu-se então que o Ranking a utilizar seria o disponibilizado pela entidade Webometrics<sup>4</sup> (um portal *web* criado pelo Cybermetrics Lab, centro de pesquisas científicas que pertence ao

---

<sup>4</sup> [www.webometrics.info](http://www.webometrics.info)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), em Espanha) uma vez que tratava todos os Estabelecimentos que estamos a estudar, e porque os categorizava segundo 4 indicadores:

- a) Impacto: atenta a quantidade e qualidade dos artigos publicados pelo estabelecimento de Ensino Superior em meios de comunicação científicos.
- b) Abertura: avalia a importância dos trabalhos de investigação produzidos no Estabelecimento de Ensino Superior, dentro do contexto científico.
- c) Presença: trata o reconhecimento do repositório do Estabelecimento de Ensino Superior dentro do contexto científico.
- d) Excelência: analisa a quantidade de referências a trabalhos deste Estabelecimento de Ensino Superior dentro dos meios de comunicação científicos.

Foi ainda considerado o *Ranking* Global dos Estabelecimentos, que faz uma espécie de uma agregação dos outros 4 indicadores num só, ao qual o utilizador poderá (ou não) escolher em detrimento de querer avaliar os quatro.

Posto isto, passou-se então à representação desta informação no formato utilizado, fazendo a associação da posição de cada Estabelecimento para cada um dos rankings encontrados. Para tal construiu-se uma matriz que continha na vertical todos os estabelecimentos, e na horizontal a posição do mesmo em cada um dos *rankings*. Adicionalmente, criou-se a coluna “classe”, através de um método de distribuição de frequências, para cada *ranking*. As classes catalogavam a posição do Estabelecimento em cada um dos rankings,

Para definir as classes foram utilizados os seguintes passos:

I. Número de classes

Para chegar ao número de classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$Número de Classes(K) : 2^k > n$$

Enquanto esta condição se verificar, pode-se utilizar K classes

Preferencialmente, o número de classes a utilizar seria o máximo até a condição não se verificar mais, no entanto, como pretendemos classificar de 1 a 5, optou-se por verificar se é possível utilizar 5 classes.

Sendo n, 34:

Tabela 29 - Análise do K para a Variável Rankings

2 <sup>k</sup>	K
2	2 <sup>1</sup>
4	2 <sup>2</sup>
8	2 <sup>3</sup>
16	2 <sup>4</sup>
32	2 <sup>5</sup>
64	2 <sup>6</sup>

Verificamos então, que é possível criar até as 5 classes, como se queria mostrar. Amplitude das classes

Para calcular a amplitude das classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$AmplitudeDasClasses = \frac{\max(\text{registos}) - \min(\text{registos})}{n^{\circ} de Classes}$$

$$AmplitudeDasClasses \text{ _ RankignMun dial} = \frac{10665 - 104}{5} = 2112.2 \approx 2112$$

$$AmplitudeDasClasses \text{ _ Pr esença} = \frac{11104 - 104}{5} = 2200$$

$$AmplitudeDasClasses \text{ _ Im pacto} = \frac{13924 - 122}{5} = 2760,4 \approx 2760$$

$$AmplitudeDasClasses \text{ _ Abertura} = \frac{10219 - 68}{5} = 2030,2 \approx 2030$$

$$AmplitudeDasClasses \text{ _ Excelência} = \frac{5203 - 286}{5} = 983,4 \approx 983$$

## II. Definição das classes

Encontrado o número de classes e a amplitude das mesmas, procedeu-se à definição das classes.

As Tabelas 30, 31, 32, 33 e 34 representam o intervalo encontrado para cada classe e o respetivo número de registos nos vários *rankings* analisados.

*Tabela 30 - Definição das Classes para a Variável Ranking Global*

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Nº de Registos</b>
1	[10665;8553[	6
2	[8553;6441[	0
3	[6441;4329[	3
4	[4329;2217[	5
5	[2217;104[	20

*Tabela 31 - Definição das Classes para a Variável Ranking Presença*

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Nº de Registos</b>
1	[11104;8904[	3
2	[8904;6704[	3
3	[6704;4504[	3
4	[4504;2304[	10
5	[2304;104[	15

*Tabela 32 - Definição das Classes para a Variável Ranking Impacto*

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Nº de Registos</b>
1	[13924;11164[	4
2	[11164;8404[	3
3	[8404;5644[	3
4	[5644;2884[	7
5	[2884;122[	17

*Tabela 33 - Definição das Classes para a Variável Ranking Abertura*

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Nº de Registos</b>
1	[10219;8189[	3
2	[8189;6159[	4
3	[6159;4129[	3
4	[4129;2099[	4
5	[2099;68[	20

Tabela 34 - Definição das Classes para a Variável Ranking Excelência

Classe	Intervalo	Nº de Registos
1	[5203;4220[	6
2	[4200;3237[	3
3	[3237;2254[	6
4	[2254;1271[	10
5	[1271;288[	9

### III. Atribuição de registos às classes

Identificados então estes indicadores, e enquadrados no contexto, procedeu-se ao preenchimento da matriz acima referida.

A Tabela 35 representa o valor associado a cada Estabelecimento para a variável *Rankings*.

Tabela 35 - Matriz de Recolha de Informação para a Variável Rankings

	Ranking Global	Classe	Presença	Classe	Impacto	Classe	Abertura	Classe	Excelência	Classe
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	1312	5	3496	4	2371	5	988	5	1167	5
Universidade do Algarve	1071	5	1230	5	2015	5	1195	5	1053	5
Universidade do Minho	263	5	349	5	376	5	70	5	588	5
Universidade Nova de Lisboa	327	5	339	5	476	5	219	5	522	5
Universidade de Coimbra	185	5	211	5	170	5	237	5	458	5
Universidade de Lisboa	294	5	705	5	389	5	138	5	451	5
Universidade de Aveiro	451	5	413	5	1052	5	180	5	440	5
Universidade Técnica de Lisboa	184	5	264	5	319	5	103	5	311	5
Universidade do Porto	104	5	104	5	122	5	68	5	286	5
Instituto Politécnico de Setúbal	2188	5	5394	3	2085	5	4039	4	2196	4
Universidade da Madeira	1920	5	4310	4	3068	4	2010	5	1862	4
Universidade dos Açores	1396	5	1712	5	2444	5	1160	5	1817	4
Instituto Politécnico de Lisboa	1585	5	2916	4	3222	4	940	5	1753	4
Universidade da Beira Interior	1026	5	2524	4	1386	5	618	5	1553	4
Instituto Politécnico de Bragança	1460	5	2326	4	3797	4	571	5	1533	4
Instituto Politécnico do Porto	1186	5	1890	5	1560	5	1516	5	1498	4
Universidade de Évora	503	5	1507	5	271	5	432	5	1321	4
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	2587	4	1077	5	6042	3	4339	3	1890	4

Instituto Politécnico de Coimbra	5336	3	7361	2	8006	3	8827	1	1882	4
Instituto Politécnico de Tomar	2093	5	2435	4	2783	5	2504	4	2787	3
Instituto Politécnico de Viseu	1476	5	858	5	1846	5	1973	5	2447	3
Instituto Politécnico de Leiria	1182	5	2262	5	690	5	1991	5	2297	3
Instituto Politécnico de Castelo Branco	2752	4	6978	2	5487	4	1584	5	2466	3
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	2549	4	3903	4	3869	4	3563	4	2391	3
Instituto Politécnico da Guarda	4432	3	6522	3	5762	3	5773	3	3231	3
Instituto Politécnico de Santarém	3070	4	2060	5	5590	4	2004	5	3976	2
Instituto Politécnico de Beja	2908	4	7415	2	3140	4	2674	4	3394	2
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	5279	3	2963	4	8413	2	6209	2	3643	2
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	9842	1	5446	3	10129	2	10219	1	5203	1
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	9389	1	4063	4	11570	1	8130	2	5203	1
Escola Superior de Enfermagem do Porto	9072	1	2549	4	13405	1	6526	2	5203	1
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	10587	1	11104	1	13924	1	4191	3	5203	1
Instituto Superior de Portalegre	9447	1	11022	1	10245	2	6952	2	4583	1
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	10665	1	11076	1	11528	1	8827	1	4240	1

### 3.3.8 Associação entre as Áreas da DGES e as Áreas do Ensino Secundário

De modo a Enquadrar as Áreas do Ensino Secundário no contexto dos Modelos de Decisão foi necessário pensar de que forma se poderia liga-las a cada curso do Ensino Superior, isto é, associar para cada curso do Ensino Superior a sua “relação” com um determinado curso do Ensino Secundário.

Se para os cursos Socioeconómicos ou para Cursos Tecnológicos de Informática ou Desporto isto é fácil de relacionar, para outras Áreas do Ensino Secundário o mesmo já não acontece. Foi portanto realizado um estudo que relacionou as várias áreas destes cursos dos ciclos de estudos (numa escala de relação de 1 a 5), tendo por base os princípios impostos pela área da psicologia, que diz que não se devem “fechar portas” nas possibilidades que existem, isto é, não se pode excluir a um aluno que frequentou um curso de artes no Ensino Secundário prosseguir para uma Engenharia no Ensino Superior (desde que este cumpra os requisitos de entrada, quer na média, quer nas específicas que até poderá fazer durante o Ensino Secundário como extracurriculares). Para cumprir este requisito da área da Psicologia idealizaram-se 3 pressupostos:

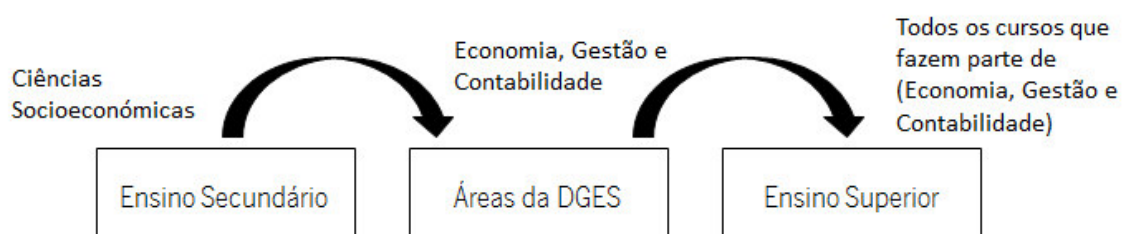
1º) Apesar de a escala ser de 1 a 5, não foi atribuído o valor 1 a nenhuma relação, para não colocar totalmente de parte essa hipótese para o utilizador;

2º) Será dada ao utilizador a possibilidade de ponderar este critério, dizendo quanto este deverá “pesar” no processamento das suas respostas (podendo até ser excluído).

3º) Devido à sua dimensão, quer os cursos profissionais (que são mais de 400), quer cursos com plano de estudos próprio e de ensino recorrente, receberam nota 3 (nota “média”) uma vez que se considerou, que de uma forma genérica abrangem todas as áreas da DGES, e dada a dimensão do projeto, era impossível fazer uma análise mais detalhada.

Para realizar este estudo, teve-se por base uma consulta aos planos curriculares das Áreas do Ensino Secundário para que pudessem ser associadas às áreas criadas pela DGES. Como posteriormente cada curso do Ensino Superior terá associado a si uma Área da DGES (categorizada oficialmente pela mesma). Neste sentido vai-se criar uma relação indireta entre cada curso do Ensino Secundário e do Ensino Superior. Optou-se por esta abordagem uma vez que seria impossível relacionar diretamente cada um dos cursos existentes no modelo de dados (1087) com cada uma das áreas do Ensino Secundário (26), uma vez que teriam que ser feitas manualmente 28262 relações.

A Figura 4 resume todo este processo através do exemplo do curso Ciências Socioeconómicas, que tem correspondência à Área de cursos de Economia, Gestão e Contabilidade na DGES, que por sua vez tem associada todos os cursos que fazem parte dessa mesma área.



*Figura 4 - Relação entre Ensino Secundário, Áreas da DGES e Ensino Superior*

Deste estudo resultou então a seguinte matriz relacional que podemos analisar na Tabela 36.

Tabela 36 - Matriz Relacional entre Áreas da DGES e Áreas do Ensino Secundário

	<b>Ciências</b>	<b>Saúde</b>	<b>Tecnologias</b>	<b>Agricultura e Recursos Naturais</b>	<b>Arquitetura</b>	<b>Artes Plásticas e Design</b>	<b>Ciências de Educação e Formação de Professores</b>	<b>Direito, Ciências Sociais e Serviços</b>	<b>Economia, Gestão e Contabilidade</b>	<b>Humanidades, Secretariado e Tradução</b>	<b>Educação Física, Desporto e Artes do Espetáculo</b>
Ciências e Tecnologias	5	4	5	4	3	3	2	2	3	2	2
Ciências Socioeconómicas	4	2	3	3	2	2	2	4	5	3	2
Línguas e Humanidades	3	3	3	3	3	3	4	5	3	5	2
Artes Visuais	2	2	3	2	4	5	2	2	2	2	3
Ciências Sociais e Humanas	3	3	3	3	2	2	4	5	4	3	2
Comunicação Audiovisual	2	2	4	2	2	5	2	4	3	2	2
Design de Comunicação	2	2	4	2	2	5	2	5	2	2	2
Design do Produto	2	2	5	3	2	4	2	2	2	2	2
Produção Artística	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	5
Dança	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	5
Música	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	5
Canto	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	5
Canto Gregoriano	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
Cursos Profissionais	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Construção Civil e Edifícios	3	2	4	3	4	2	2	2	2	2	2
Eletrotecnia e Eletrónica	4	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2
Informática	3	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2
Design de Equipamento	2	2	4	3	3	5	2	2	2	2	2
Multimédia	2	2	5	2	2	4	2	2	2	2	2
Administração	2	2	3	2	2	2	3	4	4	5	2
Marketing	2	2	3	2	2	3	2	4	3	3	2
Ordenamento do Território e Ambiente	3	3	3	5	2	2	2	2	4	2	2
Ação Social	2	4	2	2	2	2	3	5	4	5	2
Desporto	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2	5
Plano de Estudos Próprio	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ensino Recorrente	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

### 3.3.9 Resumo da Recolha de Dados

Realizado o estudo dos dados que vão compor as classes que irão suportar os Modelos de Decisão, é então possível dar continuidade à construção dos mesmos.



Podemos então concluir que, para cada curso do Ensino Superior Público Português, os Modelos de Decisão vão considerar as seguintes variáveis.

a) Variáveis do Curso

- i. Nome
- ii. Estabelecimento
- iii. Distrito
- iv. Ciclo de Estudos
- v. Regime
- vi. Duração
- vii. Média
- viii. Vagas
- ix. Provas de Ingresso

b) Área da DGES a que o curso corresponde

c) Variáveis do Estabelecimento associado ao Curso

- i. Facilidade em obter bolsa de estudos (bolsa)
- ii. Qualidade de vida da Cidade (qualidade\_vida)
- iii. Qualidade da vida académica (vida\_academica)
- iv. Qualidade da vida cultural (Cultural)
- v. Prestígio Desportivo (Desporto)
- vi. Posição no *Ranking* Global (Global)
- vii. Posição no *Ranking* Impacto (Impacto)
- viii. Posição no *Ranking* Presença (Presença)
- ix. Posição no *Ranking* Abertura (Abertura)
- x. Posição no *Ranking* Excelência (Excelência)

d) Associação a cada curso do Ensino Secundário

- i. Científico-Humanísticos (CH)
  - Ciências e Tecnologias (CT)
  - Ciências Socioeconómicas (CS)
  - Línguas e Humanidades (LH)
  - Artes Visuais (AV)
  - Ciências Sociais e Humanas (CSH)

- ii. Artísticos Especializados
  - Comunicação Audiovisual (CAV)
  - Design de Comunicação (DC)
  - Design do Produto (DP)
  - Produção Artística (PA)
  - Dança (D)
  - Música (M)
  - Canto (C)
  - Canto Gregoriano (CG)
- iii. Cursos Profissionais (CP)
- iv. Cursos Tecnológicos
  - Construção Civil e Edifícios (CCE)
  - Eletrotécnica e Eletrónica (EE)
  - Informática (INF)
  - *Design* de Equipamentos (DE)
  - Multimédia (MUL)
  - Administração (ADM)
  - Marketing (MKT)
  - Ordenamento do Território e Ambiente (OTA)
  - Ação Social (AS)
  - Desporto (DES)
- v. Plano de Estudos Próprio (PP)
- vi. Ensino Recorrente (REC)

e) Variáveis Vocacionais

- i. Investigativo
- ii. Artístico
- iii. Social
- iv. Empreendedor
- v. Realista
- vi. Convencional

De forma a sumarizar o trabalho aqui realizado, a Tabela 37 apresenta todas as relações encontradas entre um curso (curso exemplo, pertencente ao uma Universidade aleatória) e as variáveis identificadas e estudadas para que não se avance no processo sem antes garantir que a fase *Intelligence* fique concluída.

Tabela 37 - Resumo das Variáveis para um curso aleatório (exemplo)

Curso	Nome	Administração de Publicidade e Marketing
	Estabelecimento	Instituto Politécnico de Portalegre
	Distrito	Portalegre
	Ciclo	L1
	Regime	D
	Duração	3
	Media	116,5
	Vagas	27
	Provas de Ingresso	3
	Área_DGES	Economia, Gestão e Contabilidade
Universidade	Bolsa	4
	Qualidade_Vida	3
	Vida_Académica	2
	Cultural	2
	Desporto	1
	Global	1
	Impacto	2
	Presença	1
	Abertura	2
	Excelência	1
CH	CT	3
	CSE	5
	LH	3
	AV	2
	CSH	4
ArtísticosEspecializados	CAV	3
	DC	2
	DP	2
	PA	2
	D	2
	M	2
	C	2
	CG	2
	CP	3
Tec-noló-	CCE	2

	EE	2
	INF	2
	DE	2
	MUL	2
	ADM	4
	MKT	3
	OTA	4
	AS	4
	DES	2
	PP	3
	REC	3
Vocacionais	Realista	2
	Investigativo	2
	Artístico	4
	Social	5
	Empreendedor	4
	Convencional	4

### 3.3.10 Variáveis excluídas

Dado o âmbito deste projeto, nomeadamente no que diz respeito à diretriz definida nos objetivos que “obrigava” as variáveis a terem um fundamento científico fiável e credível, certas variáveis que foram consideradas importantes para incluir nos Modelos de Decisão, aquando da realização dos questionários, não foram incluídas pois não respeitavam este fundamento.

Durante a realização do questionário junto dos utilizadores que poderiam vir a utilizar o sistema final (Alunos do Ensino Secundário e Ensino Superior) e a respetiva contextualização dos mesmos com o projeto que está a ser desenvolvido (Silva, Portela & Santos, 2013), foram colocadas questões que incidiam sobre os fatores que estes tiveram ou iriam ter em consideração aquando a sua candidatura ao Ensino Superior, e caso o projeto avançasse e esta solução fosse colocada *online*, que variáveis estes gostariam de ver implementadas na mesma.

### Alunos do Ensino Secundário

No que diz respeito aos alunos do Ensino Secundário, foram, numa fase inicial, colocadas uma série de variáveis para que eles as avaliassem segundo o peso que as mesmas teriam no seu processo de decisão.

Como podemos observar através da análise do gráfico da figura 5, os alunos do Ensino Secundário consideraram como a variável que mais peso teria no seu processo de tomada de decisão a empregabilidade do curso. Posteriormente vai ser possível chegar à conclusão que, apesar de esta ser considerada uma das variáveis mais importantes para os utilizadores, a empregabilidade dos cursos não pode ser tida em conta neste estudo.

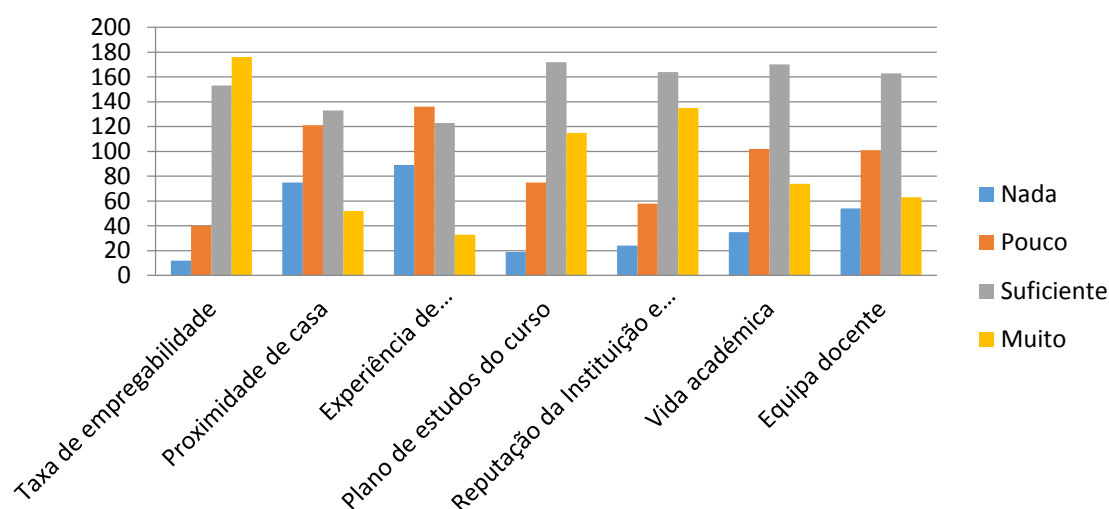


Figura 5 - Q3: “Em que te vão influenciar os seguintes fatores na escolha do curso a que te vais candidatar?”

Posteriormente, foi lhes colocada uma questão aberta para que pudessem acrescentar outras variáveis à questão anterior. De seguida são transcritas as respostas mais relevantes:

“Futura profissão que possa vir a ter”;

“Ambição pelos meus gostos”;

“Salário de uma futura carreira”;

“Os meus gostos e apetências”;

“Dificuldade do curso”;

“Ter que sair do país após terminar o curso”;

“Os meus *hobbies* e áreas de interesse”;

“Custos associados à entrada num determinado curso (novo computador por exemplo) ”;

“Tempo médio de conclusão de um curso”;

“Acessibilidade para pessoas com deficiência visual”.

Foram ainda questionados os mesmos alunos sobre que variáveis gostariam de ver numa ferramenta como a que lhes foi apresentada, à qual as respostas mais relevantes foram:

“Tentar associar aquilo que tenho mais jeito para fazer com um curso”;

“Características pessoais”;

“Analisar aspetos específicos de determinadas profissões. Perguntar por exemplo se a pessoa está disposta a lidar com sangue ou doenças, se gosta de fazer voluntariado”;

“Várias perguntas relativas a gostos pessoais e interesses”;

“Analisar se as capacidades do aluno vão de acordo ao esperado num determinado curso”;

“Perguntar se gostaríamos de seguir uma eventual profissão ligada a um curso”.

### Alunos do Ensino Superior

Da mesma forma, foram colocadas estas questões aos alunos do Ensino Superior Público Português, inquirindo-os acerca do período em que se candidataram.

Podemos novamente observar através do gráfico da Figura 6, que a taxa de empregabilidade foi novamente uma das mais consideradas no que diz respeito à importância no processo de tomada de decisão (apesar de ter sido a reputação do curso e do estabelecimento a variável considerada como mais importante).

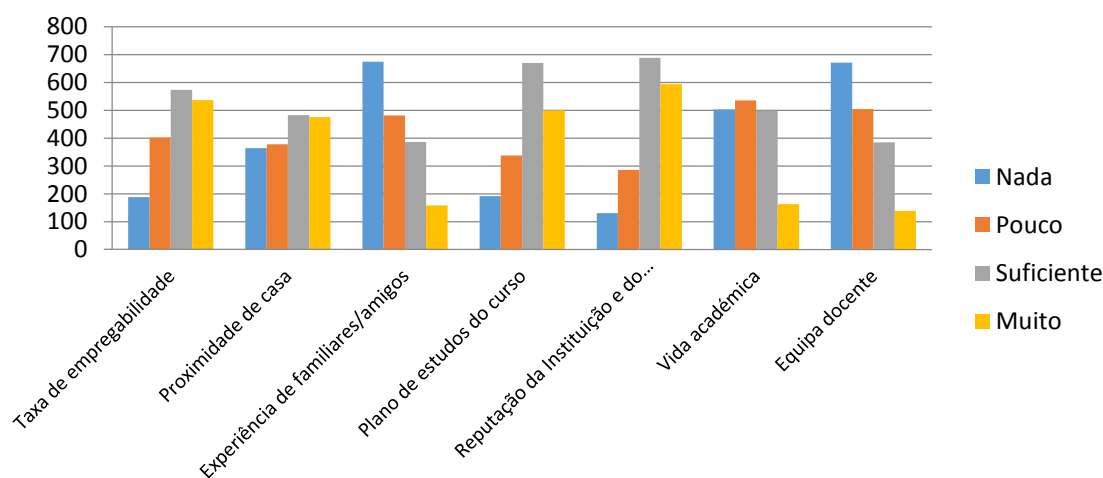


Figura 6 - Q7: “Em que te influenciaram os seguintes fatores no processo de escolha dos cursos a que te candidataste?”

São de seguida apresentadas outras variáveis que este grupo de alunos apresentou em questão aberta:

- “Abrangência técnica do curso (versatilidade) ”;
- “A área de estudos do curso”;
- “Possibilidade de seguir uma via de investigação”;
- “Experiência de disciplinas do Ensino Secundário”;
- “Formação do Ensino Secundário na mesma área”;
- “Futuras profissões que poderei exercer”;
- “A possibilidade de criar um negócio no fim do curso”.

Da mesma forma, foram questionados sobre que variáveis gostariam de ver analisadas na solução:

- “Capacidade cognitiva”;
- “Aptidão para áreas específicas”;
- “Aptidões desenvolvidas e/ou a desenvolver de momento”;
- “*Hobbies*”;
- “Perfil Psicológico”;
- “Perspetivas para o futuro”;
- “Métodos de estudo e objetivos de vida”;
- “Aspetos psicológicos e personalísticos”;
- “*Hard and soft skills*”;
- “Perguntas específicas dentro de cada área”;

Este exercício foi uma boa abordagem para analisar as expectativas de futuros utilizadores do sistema em relação às variáveis que tiveram ou vão ter no seu processo de tomada de decisão.

No entanto, o facto de as variáveis a utilizar terem de ser suportadas por factos reais ou estudos científicos fez com que se tivesse de excluir algumas das que foram sugeridas. A tabela seguinte apresenta as variáveis que foram excluídas e o respetivo motivo.

A Tabela 38 apresenta de forma resumida, as variáveis que foram excluídas dos modelos (apesar de serem consideradas importantes) e os respetivos motivos que levaram à sua exclusão.

Tabela 38 - Variáveis Excluídas

Variável Excluída	Motivo
Taxa de desemprego dos cursos	Não existe nenhum estudo a nível nacional que avalie este critério (apesar de algumas universidades já os terem, seria necessário obter valores para todas). Uma alternativa seria a percentagem de pessoas que acabam este curso e estão inscritas no centro de emprego, mas também não é um critério conclusivo.
Experiência de familiares e amigos num determinado curso	É impraticável categorizar a experiência de indivíduos que já concluíram todos os cursos do ensino superior e associar esse valor a um utilizador específico.
Versatilidade profissional de um curso e futuras profissões	No contexto atual é impossível associar um curso a uma gama de profissões ou áreas que um habilitado pode vir a desempenhar
<i>Hobbies e Skills</i>	É impraticável num estudo desta dimensão associar possíveis <i>hobbies</i> ou <i>skills</i> a todos os cursos ou áreas do Ensino Superior

As restantes variáveis mencionadas nos questionários foram consideradas pelo modelo.

### 3.4 Identificação do Problema

Feita a recolha e o tratamento dos dados que vão sustentar os Modelos de Decisão, falta apenas responder apenas a mais uma questão: “Qual o problema que levou ao envolvimento neste projeto?”

Com a finalidade de se dar resposta a esta questão, foi necessário ir ao encontro do ambiente em que o projeto e a solução proposta estão inseridos, para conhecer não só quem são os intervenientes, mas também para encontrar as lacunas que podem ser preenchidas.

Numa primeira fase, observou-se que o problema que leva a desenvolver uma dissertação de mestrado como esta reside no facto de existirem indivíduos que necessitam apoio para tomar uma

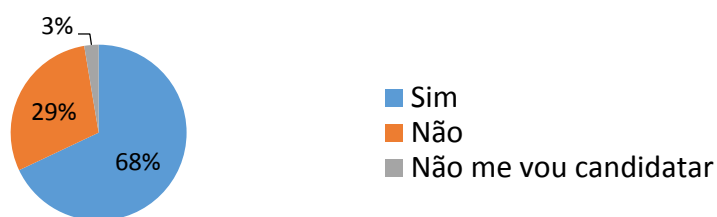


decisão, mais concretamente, existem alunos do Ensino Secundário em Portugal, que necessitam de ajuda para encontrarem os cursos a que se devem candidatar ao Ensino Superior.

Paralelamente surge outro problema. Existem alunos que já se encontram a frequentar o Ensino Superior mas, após algum tempo a frequentar um curso descobrem que não se identificam com o mesmo, ou por outra razão qualquer, e decidem mudar de curso.

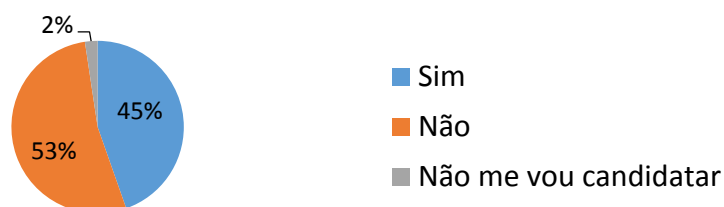
Para materializar estes problemas realizou-se, durante o mês de Fevereiro de 2013, um questionário junto dos dois segmentos acima referidos (Estudantes do Ensino Secundário e do Ensino Superior) com o objetivo de comprovar que existe um grande número de alunos do ensino secundário que ainda não sabe que curso escolher, e que existe um grande número de alunos do ensino superior, que apesar de ter entrado num curso, após algum tempo acabam por mudar de curso, comprovando assim que a sua expectativa inicial estava errada (Silva, Portela & Santos, 2013).

No que diz respeito aos alunos do Ensino Secundário, quando questionados se já sabiam que área queriam ingressar no Ensino Superior, os resultados foram os seguintes:



*Figura 7 Pergunta: "Já sabes que área escolher quando te candidatares ao Ensino Superior?"*

Como podemos observar, na Figura 7, 29% dos inquiridos disseram que ainda não fazem ideia da área a que se vão candidatar, ou seja, a cerca de 5 meses de realizarem as candidaturas, três em cada dez alunos ainda não sabem como preencher a candidatura.



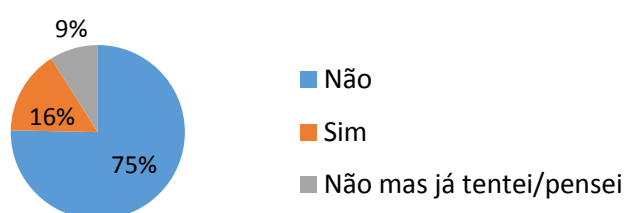
*Figura 8 Pergunta: "E o curso em concreto, já sabes qual vais escolher quando te candidatares ao Ensino Superior?"*

Para realçar ainda mais o problema, perguntou-se aos mesmos alunos se sabiam o curso em concreto a que se iam candidatar. Aqui o número de alunos que ainda não se decidiu é maior do

que aqueles que já sabem que curso vão escolher, como podemos observar no gráfico da figura 8.

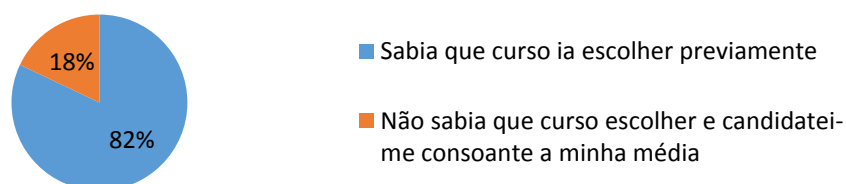
Resumidamente, e por mais de metade dos alunos que frequentam o Ensino Secundário ainda não saberem que curso vão escolher para se candidatarem ao Ensino Superior, podemos dizer que para este segmento de mercado será realizado um trabalho útil e inovador.

No que diz respeito aos alunos que frequentam atualmente o Ensino Superior, o inquérito mostra que 16% dos alunos já mudaram pelo menos uma vez de curso, e 9%, apesar de não ter mudado, já pensou no assunto como podemos analisar na figura 9.



*Figura 9 Pergunta: "No teu percurso académico, alguma vez mudaste de curso?"*

Partindo deste indicador, perguntou-se aos mesmos se, quando se candidataram ao Ensino Superior, sabiam que curso iam colocar na candidatura previamente, ou colocaram os cursos conforme aquilo que a sua média permitia.



*Figura 10 Pergunta: "Sabias a que curso te ias candidatar na altura da candidatura?"*

Perante todos estes indicadores, é evidente a utilidade de um Sistema de Apoio à Decisão para auxiliar o processo de candidatura ao Ensino Superior para os dois segmentos de mercado identificados.

Mais informação acerca do questionário que foi realizado pode ser encontrada no Anexo I.

### 3.5 Caraterização dos Utilizadores

Dada a complexidade do projeto que foi desenvolvido, ambicionou-se que o projeto fosse um bocado além dos pressupostos esperados. Desta feita, não se limitou o desenvolvimento dos Modelos de Decisão a satisfazer as necessidades daqueles que querem encontrar o melhor curso para si, procurando-se atingir outros grupos de intervenientes.

A Tabela 39 resume esses grupos de intervenientes, indicando quem são, quantos são, o que os levará a utilizar o Sistema, e de que forma este deverá estar preparado para satisfazer as suas necessidades.

*Tabela 39 - Caraterização dos Utilizadores*

<b>Grupo de utilizadores</b>	<b>Quantidade</b>	<b>O que vão procurar no sistema</b>	<b>Como o sistema deve estar preparado para os satisfazer</b>
Alunos do ensino Secundário	319.542 (Pordata, 2012)	Encontrar o(s) curso(s) mais indicados para colocar na sua candidatura de acesso ao Ensino Superior	Os Modelos de Decisão implementados irão ter como output a resposta a este nicho de utilizadores
Alunos do Ensino Superior Público	307.978 (Pordata, 2011)	1 – Utilizar o Sistema por curiosidade para averiguar se as respostas correspondem à sua realidade atual; 2 – Utilizar o Sistema para procurar uma alternativa ao seu curso atual (caso estejam insatisfeitos)	A Implementação é a mesma que os alunos do Ensino Secundário utilizam
Alunos Estrangeiros que pretendam frequentar o Ensino Superior Público de Portugal	Sem dados	Procurar informação referente a todos os cursos do Ensino Superior Público de Portugal;	O Sistema deve estar implementado em várias línguas e munido da capacidade de os utilizadores poderem passar à frente, questões relacionadas com o seu passado no Ensino Português
Escolas Secundárias de Portugal	609 (Diário de Notícias, 2011)	Consultar questionários realizados pelos seus alunos. Com isto poderá encontrar indicadores de negócio interessantes (como por exemplo os cursos do ensino superior mais comuns nas respostas) para desta forma criar estruturas a suportar as	Prepara o sistema com uma estrutura capaz de registar a escola secundária do aluno. Criar um acesso restrito para escolas onde poderão consultar os questionários respondidos pelos alunos e respetivos indicadores.

		preferências e aptidões dos seus alunos (com disciplinas extracurriculares ou formações especializadas a professores e alunos)	
Estabelecimentos de Ensino Superior Público de Portugal	34 (Portal da Direção Geral do Ensino Superior, 2013)	Consultar, por exemplo, de que zonas geográficas são os alunos cujas respostas mais pontuadas correspondem ao Estabelecimento em causa para quando for realizar uma campanha de divulgação, incidir mais nesses locais.	Criar um acesso restrito para Universidades onde poderão consultar este tipo de Indicadores.
Direção Geral do Ensino Superior	1	Aceder ao panorama nacional de respostas com indicadores de negócios associados ao Ensino Superior	Garantir forma de exportar periodicamente esta informação à entidade em causa
Ministério da Educação	1	Consultar o panorama nacional numa perspetiva educacional, social e económica	Garantir forma de exportar periodicamente esta informação à entidade em causa

Para que posteriormente, numa fase de testes, possa ser avaliado o desempenho dos modelos que vão ser desenvolvidos, criou-se também série de perfis fictícios, com a sua caracterização em termos pessoais, e objetivos futuros de vida, de alunos que não sabem a que curso se candidatar na altura de realizar a candidatura de acesso ao Ensino Superior. Optou-se por representar este exercício através da Tabela 40.

*Tabela 40 - Definição de Perfis Fictícios*

<b>Nome</b>	<b>Idade</b>	<b>Distrito</b>	<b>Curso</b>	<b>Específicas que espera concluir</b>	<b>Observações</b>
João	18	Porto	Ciências e Tecnologias	Físico-química; Matemática; Português	“Sempre teve gosto pelas ciências empíricas e pelas novas tecnologias e mais recentemente pelo meio económico. Espera vir a aproveitar ao máximo a vida académica nem que para tal tenha de sair do seu distrito de residência. Pretende obter apenas o grau de Licenciado pois não tem como objetivo seguir nada relacionado com investigação.”

Ana	17	Braga	Ciências e Tecnologias	Biologia e Geologia; Físico-química; Matemática; Português	“Desde pequena teve uma paixão intrínseca por ser médica, no entanto os seus resultados durante o Ensino Secundário muito provavelmente não lhe permitirão seguir o seu sonho. Muito agarrada à família, vai fazer de tudo por não sair de casa. Procura uma Universidade com grande prestígio em detrimento de ter ou não grande movimentação académica ou cultural.
Manuel	19	Lisboa	Ciências Socioeconómicas	Economia; Português	Desde o 10º ano de escolaridade foi o melhor aluno da sua turma, considerado por todos o líder pelos interesses dos alunos, foi portanto nomeado delegado de turma e presidente da Associação de Estudantes. Muito comunicativo, adora desporto.”
Sara	20	Bragança	Curso Profissional	Matemática	“Nunca saiu da sua terra natal por menos que uma semana de férias e espera vir a fazê-lo quando começar a sua vida académica. É uma aluna muito aplicada, principalmente na Matemática, que teve de começar a trabalhar muito cedo para ajudar os pais nas despesas. Só poderá frequentar o Ensino Superior se garantir uma bolsa de Estudos.”
Rui	18	Madeira (R.A.)	Curso Tecnológico de Multimédia	Desenho; Geometria Descritiva e Português	“O seu fascínio pelas artes e tecnologias levaram-no a seguir o ramo de Multimédia, no entanto, por se tratar de uma área muito abrangente ainda não está decidido sobre o que escolher. No entanto a oferta na sua região não é muito grande e ele. É atleta federado, e pretende continuar a ser se sair de casa. Gostaria de aprender a tocar guitarra num órgão cultural académico.”

### 3.6 Classificação do Problema

O ponto seguinte na definição desta fase da metodologia é a classificação do problema, ou seja, após identificado e definido o problema, bem como aqueles que são afetados por ele é necessário classificá-lo.

Entenda-se aqui por classificação a análise da implicação do problema identificado nos utilizadores diretos dos Modelos de Decisão, os alunos que se vão candidatar ao Ensino Superior Público de Portugal. Assim sendo, facilmente se conclui que a implicação passa pelo mau encaminhamento que os alunos podem seguir se realizarem a candidatura ao Ensino Superior sem qualquer tipo de apoio, especializado ou não. Como já pode ser observado previamente neste documento, existe um elevado número de indivíduos que já frequentam o Ensino Superior e alteram de curso ao fim de 1 ou 2 anos porque não se enquadram no plano de estudos ou porque não se identificam com uma futura profissão naquela área.

É portanto fulcral esta intervenção junto do nicho de utilizadores identificado, pois caso se execute o projeto segundo os critérios de qualidade definidos como objetivos poderemos estar a ajudar estes indivíduos a tomar um grande passo da sua vida.

### 3.7 Enunciação do Problema

Posto tudo isto, resta apenas formular o problema numa frase que represente de forma sucinta tudo aquilo que foi tratado até este ponto.

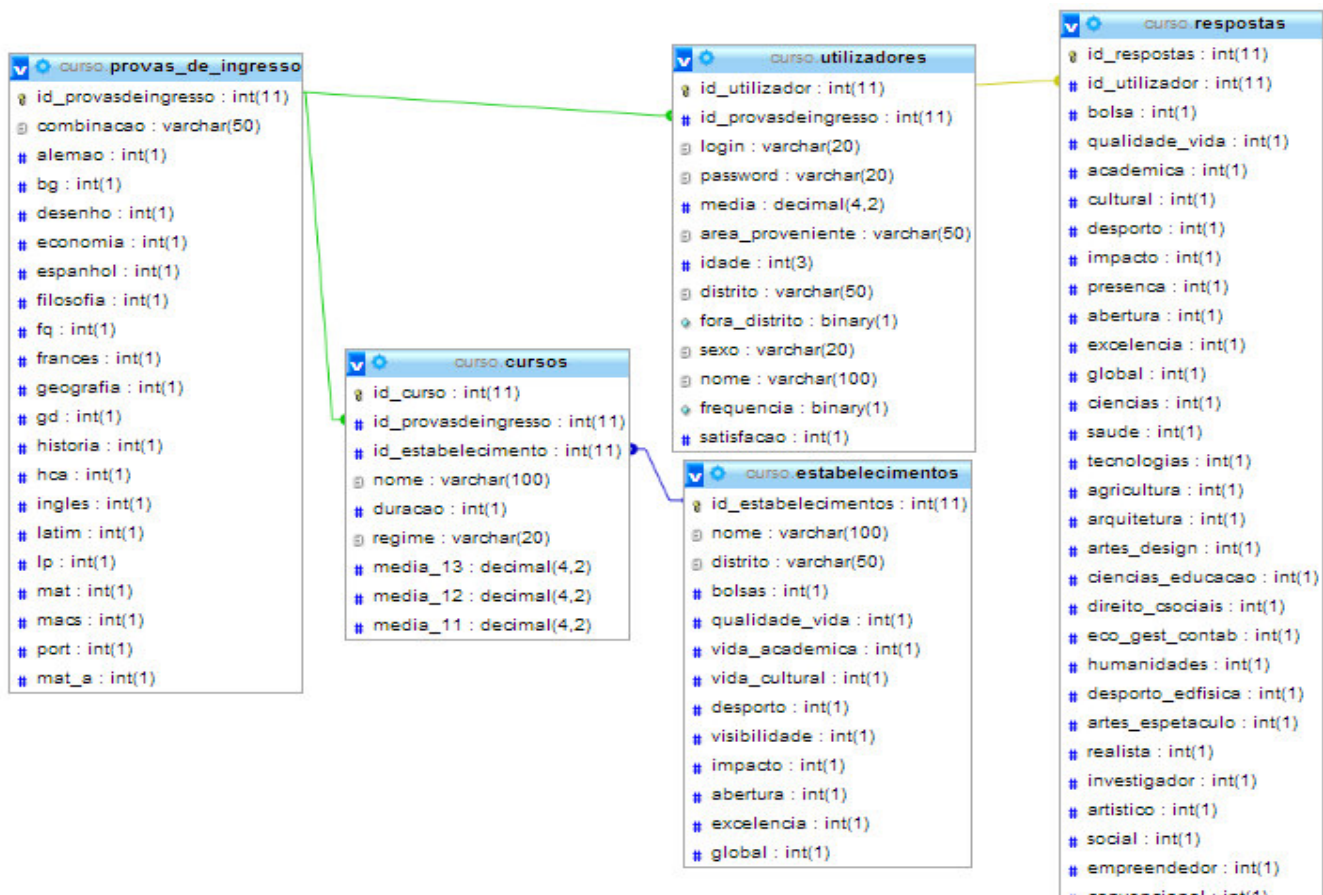
Foi então definida a seguinte enunciação do problema:

*“Sendo este um projeto que vai auxiliar alunos do Ensino Secundário a encontrar qual a lista de cursos a aplicar na sua candidatura de acesso ao Ensino Superior, identificou-se como problema que motivou a elaboração deste projeto o facto de, a poucos meses de entregar a candidatura, cerca de metade dos alunos não saber a que curso se vai candidatar. É portanto pertinente o desenvolvimento de Modelos de Decisão que possam auxiliar os alunos nesta fase crucial do seu percurso académico. Atualmente não existem Modelos de Decisão que permitam incorporar variáveis intrínsecas capazes de ajudar a efetuar uma análise cuidada e ponderada dos critérios que podem influenciar a escolha de um curso”*

## 4. Design

### 4.1 Elaboração dos modelos

Um ponto fulcral para a resolução de problemas com estas características é a representação dos Modelos de Decisão num modelo relacional. Esta prática deve-se ao facto de o Modelo Relacional ser uma representação mais convencional que facilita a sua leitura e compreensão por parte de qualquer pessoal com o mínimo de conhecimentos do contexto.



Após a fase de Intelligence, onde foram tratadas as fontes de informação e respetivo tratamento das variáveis que compõem o modelo de dados obteve-se o modelo relacional representado na Figura 11, que contém não só os atributos das classes mas também as relações que existem entre elas.

## 4.2 Estrutura em Blocos Lógicos

Todo o processo de construção dos Modelos de Decisão será pensado tendo por base uma arquitetura de blocos lógicos, ou seja, em vez de termos um sistema composto por uma estrutura integral e única, vamos ter um sistema composto por vários blocos interligados entre si que formam uma única estrutura.

Estes elementos apresentam uma representação diferente dos modelos tendo em vista não a sua integração na metodologia de desenvolvimento do projeto (sendo essenciais para uma fase de desenvolvimento e implementação onde será possível voltar atrás e alterar o que já está feito) mas demonstrar ao utilizador final a evidência das divisões

O interface do sistema estará também preparado para receber esta infraestrutura, uma vez que possibilitará ao utilizador determinar o peso de cada bloco na pontuação final, sendo que, caso o peso seja 0, esse bloco lógico será excluído.

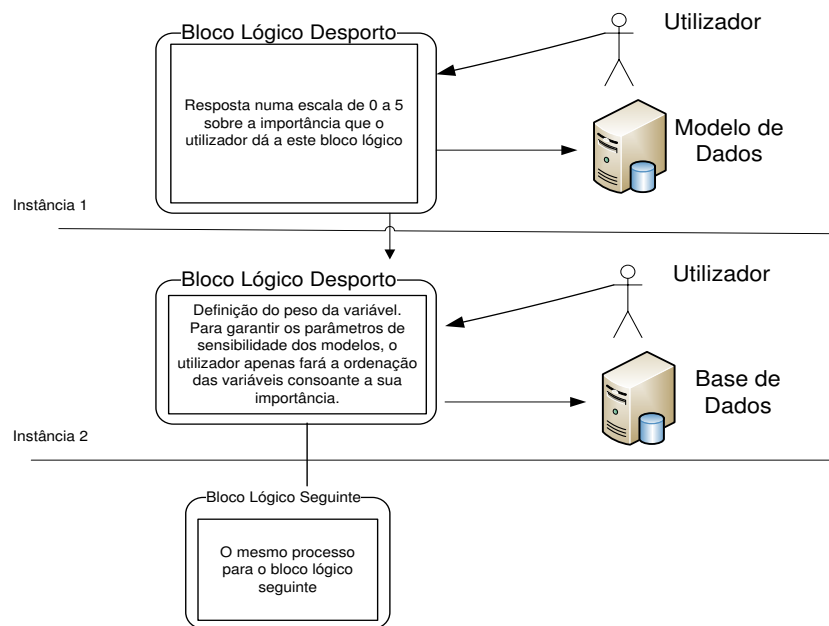
A ordem de execução do procedimento dentro destes blocos lógicos deverá ser estruturada de uma forma particular para garantir o cumprimento de todos os pressupostos definidos até agora, isto é, deve existir uma referência de diretrizes que regulem a forma como o utilizador vai operar os blocos lógicos e consequentemente todo o sistema.

Definiu-se então que, ao aceder através da interface aos blocos lógicos, seria primeiro confrontado com a pergunta em si, à qual deve responder se é ou não importante para a sua tomada de decisão.

Por exemplo, quando um utilizador é questionado sobre a importância do prestígio de um Estabelecimento de Ensino Superior em relação ao desporto, ele irá responder numa primeira instância, numa escala de 0 a 5, e posteriormente poderá dizer, em termos percentuais, que peso quer dar àquele bloco lógico na ponderação final dos resultados.

A Figura 12 apresenta um exemplo da arquitetura que irá representar os Modelos de Decisão, neste caso para o bloco lógico relativo ao Prestígio Desportivo de um Estabelecimento.





*Figura 11 - Exemplo de Arquitetura de Blocos Lógicos*

Com isto, vai ser possível ter uma estrutura capaz não só de ser adaptável a cada utilizador (com a característica de este referir que classes são mais ou menos importantes), mas também vai ser possível garantir um padrão de respostas que não se irá alterar muito com as variações dos pesos que o utilizador define. Resumidamente, esta estrutura não vai permitir que existam muitos outputs com a pontuação próxima do máximo para que, ao mexer numa variável, não se possa fugir muito ao resultado inicial.

### 4.3 Critérios de escolha

Definido o modelo de dados e a forma como o utilizador irá interagir com as variáveis do mesmo através de uma estrutura formada por blocos lógicos, passou-se então à definição de critérios que permitirão avaliar os vários Modelos de Decisão a que o modelo de dados dará origem.

Para tal serão definidas métricas que permitam decidir qual o melhor modelo de decisão mais viável a implementar: A Tabela 41 analisa as métricas que foram utilizadas para avaliar os vários Modelos de Decisão criados, bem como os respetivos critérios de avaliação e escalas utilizados.

Tabela 41 - Métricas de Avaliação dos Modelos Relacionais

<b>Métrica</b>	<b>Critério de Avaliação</b>	<b>Escala (0 a 5)</b>
Profundidade	Avalia a dimensão do modelo em número de variáveis	0 – Grande; 5 - Pequeno
Avaliação do Ensino	Ênfase do modelo na avaliação do Ensino	0 – Pouco; 5 – Muito
Avaliação do Perfil do Utilizador	Ênfase do modelo na avaliação do Utilizador	0 – Pouco; 5 – Muito
Avaliação das Questões Vocacionais	Ênfase do modelo na avaliação da componente vocacional	0 – Pouco; 5 – Muito
Avaliação da Interação com o Modelo	Ênfase do modelo na interação do utilizador com o mesmo	0 – Pouco; 5 – Muito
Avaliação de questões Culturais e Sociais	Ênfase do modelo na avaliação das componentes sociais e culturais	0 – Pouco; 5 – Muito

Numa perspetiva futura, quando o sistema estiver implementado e disponibilizado aos utilizadores finais, uma alternativa a este método poderia ser o contacto direto com os utilizadores para os inquirir sobre qual o modelo mais indicado e criar outros indicadores capazes de aferir a qualidade dos modelos e ajudar a decidir o melhor.

## 4.4 Procura de alternativas

Para pôr em prática as métricas que foram descritas no ponto anterior, foram realizadas diversas alterações ao modelo relacional (3.2.1) de forma a tentar perceber se uma eventual alteração na sua estrutura poderia induzir um maior grau de confiança no mesmo.

As Figuras seguintes (13, 14, 15 e 16) representam os vários modelos desenhados como alternativas ao modelo inicial.

## Alternativa 1

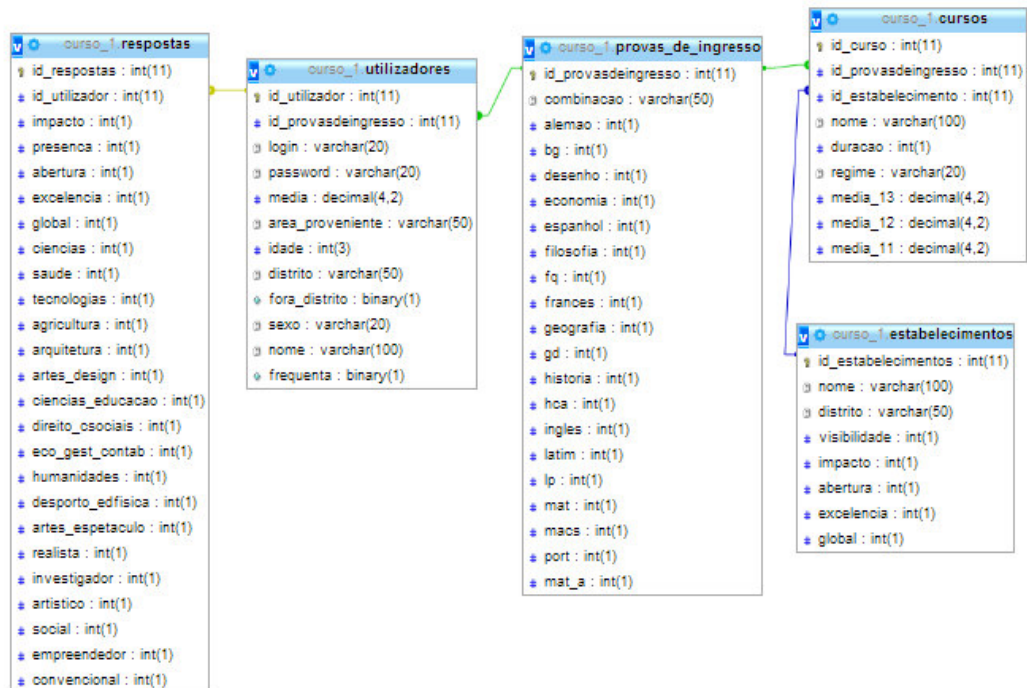


Figura 12 - Alternativa 1 ao Modelo Relacional

Principais diferenças:

Modelo significativamente mais “curto” por exclusão de variáveis que façam com que o utilizador não se tenha de abstrair ao realizar o questionário

## Alternativa 2



Figura 13 - Alternativa 2 ao Modelo Relacional

Principais diferenças:

Redução do âmbito de ação com a exclusão de referência às áreas da DGES, a área proveniente do secundário, e aos Estabelecimentos do Ensino Superior

### Alternativa 3

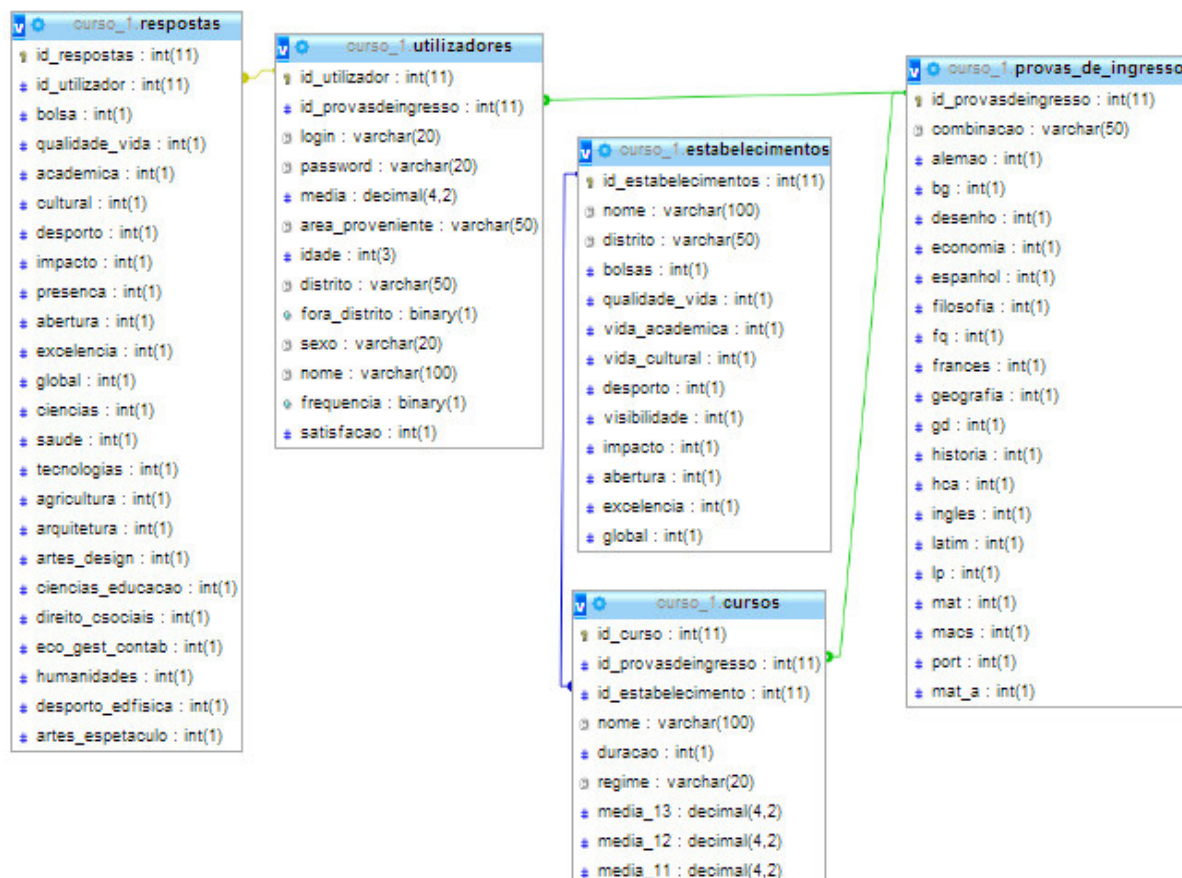


Figura 14 - Alternativa 3 ao Modelo Relacional

Principais diferenças:

Remoção da componente vocacional

## Alternativa 4

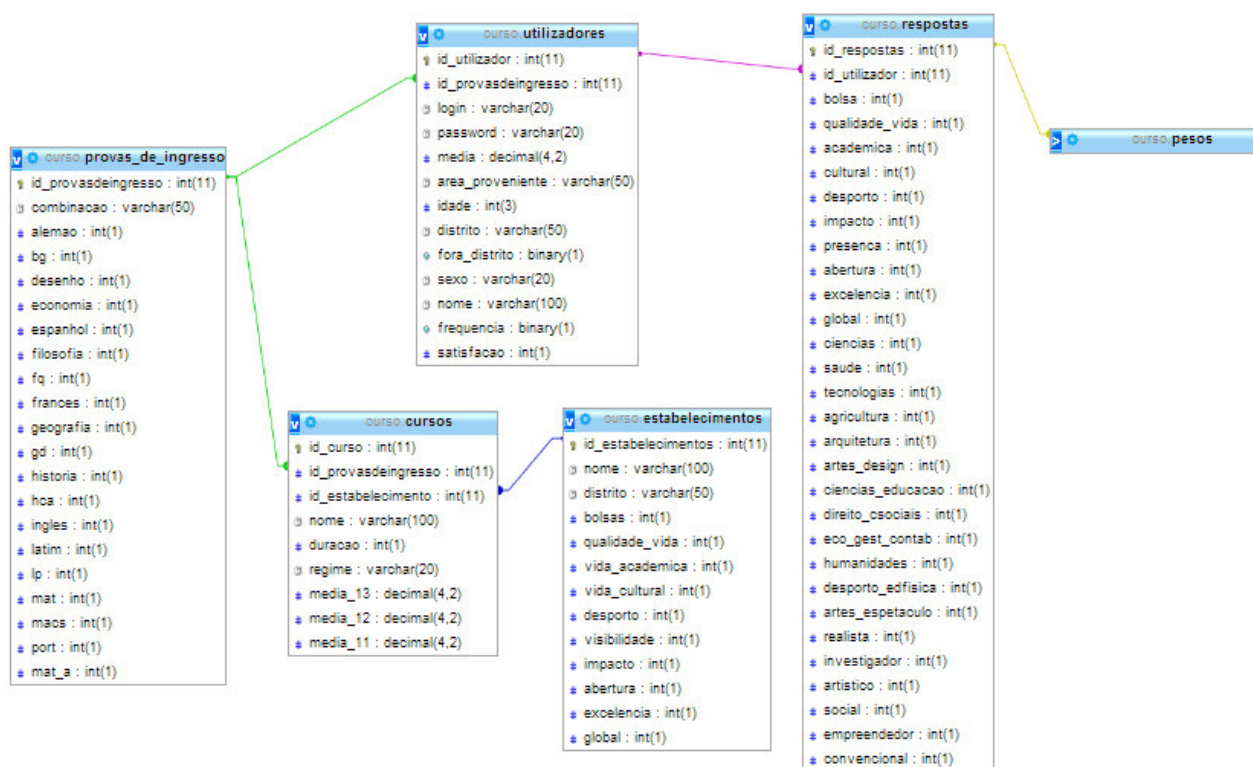


Figura 15 - Alternativa 4 ao Modelo Relacional

Principais diferenças:

Inclusão da uma nova classe (pesos) que vai registar o peso que o utilizador dá a cada bloco lógico durante o questionário.

Para concluir esta análise passou-se à comparação dos vários modelos com as métricas acima definidas, como pode ser observado na Tabela 42.

Tabela 42 - Aplicação das Métricas de Avaliação dos vários Modelos Relacionais

Métrica/Alternativa	1	2	3	4
Profundidade	3	5	2	1
Avaliação do Ensino	3	2	4	3
Avaliação do Perfil do Utilizador	2	3	3	5
Avaliação das Questões Vocacionais	2	5	3	3
Avaliação da Interação com o Modelo	2	2	2	5
Avaliação de questões Culturais e Sociais	5	5	4	3

## 4.5 Previsão e avaliação de resultados

Desta feita optou-se pela alternativa 4 como modelo de dados final, desvalorizando o critério de profundidade, que iria proporcionar ao utilizador uma experiência mais simples e concreta (através de um sistema mais “curto”), mas valorizando o cariz científico e ponderado que caracteriza os Modelos de Decisão a implementar.

Esta solução final não é a solução que mais ênfase dá às características do ambiente em que se insere o modelo (vocacionais, sociais, culturais, etc.) mas sim à interação que o utilizador tem com o sistema final, podendo desta forma transformar este critério num ponto positivo da utilização dos modelos através de um sistema de ponderação dos blocos lógicos do sistema onde o utilizador poderá referir quais destas características do ambiente ele considera mais relevantes.

## 5. Choice

### 5.1 Seleção das melhores alternativas

Não obstante o facto de ser o utilizador a poder decidir que variáveis (blocos lógicos) tem mais peso na sua decisão, o sistema deve estar munido da capacidade de análise de sensibilidade que vai assegurar que uma alteração numa variável não pode comprometer por completo o output do sistema.

Pretende-se garantir que é definido para um determinado utilizador um output que é o mais indicado para o seu perfil, e que, com as alterações dos pesos que este irá fazer, esse output já refinado não pode ficar muito diferente do que se tinha estabelecido para o utilizador.

Para tal, definiu-se um relacionamento padrão para garantir o pressuposto acima descrito.

Antes de ser apresentado esse relacionamento foi necessário descrever os blocos lógicos que compõem o modelo de dados.

A Tabela 43 representa a descrição dos blocos lógicos que foram criados a partir do modelo de decisão final.

*Tabela 43 - Definição dos Blocos Lógicos*

<b>Id</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
1	Ensino Secundário	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes ao Ensino Secundário do utilizador (Escola Secundária, Média, Área de Estudos, Se ainda frequenta o Ensino Secundário, Provas de Ingresso)
2	Ensino Superior	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador para variáveis sobre cursos do Ensino Superior (Média, Duração, Regime)
3	Área DGES	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador para as Áreas da DGES
4	Social	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador de cariz social (Bolsas de Estudo, Qualidade de Vida da Cidade)
5	Académico	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador de cariz académico

6	Cultural	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador de cariz cultural
7	Desporto	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador cariz desportivo
8	Prestígio	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador relacionadas com prestígio dos Estabelecimentos de Ensino Superior ( <i>Rankings</i> )
9	Vocacional	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador de cariz vocacional
10	Pessoal	Componente lógica que trata todas as variáveis correspondentes a respostas do utilizador de cariz pessoal (Satisfação com a Área de Estudos do Ensino Secundário, Se pretende estudar fora de casa)

As estruturas lógicas apresentadas na Tabela 43 são aquelas sobre as quais o sistema irá processar a informação contida no modelo de dados. Para tal o utilizador deverá ponderar cada uma delas segundo a importância que dá a cada uma no processo de tomada de decisão.

Com isto estamos a elevar o grau de distinção de respostas que os Modelos de Decisão irão passar aos utilizadores. Isto é, se o modelo utilizasse apenas uma ou duas estruturas lógicas, nunca conseguiríamos distinguir o output de 2 utilizadores com passados académicos (Ensino Secundário) semelhantes, a nível de notas, área de estudos, que tivessem a mesma perspetiva futura para o Ensino Superior. Com esta estrutura, dois alunos com passados semelhantes poderão seguir caminhos completamente distintos no decorrer do sistema quando este analisar a forma como cada utilizador se vê no contexto de Ensino Superior, através dos fatores de ponderação associados aos blocos lógicos.

Para tal é então necessário definir para além desta estrutura em blocos lógicos, um relacionamento padrão destes critérios de ponderação de modo assegurar a máxima descrita acima, onde se dizia que um output de um utilizador não poderá variar por completo caso este altere a ponderação de cada bloco lógico.

A título exemplificativo, podemos observar na Tabela 44 um aluno exemplo que recebeu o seguinte output do sistema:



Tabela 44 - Output Exemplo para Estudo da Análise de Sensibilidade

Posição na lista	Nome do Curso	Instituição	Pontuação
1	Engenharia Mecânica	Universidade do Minho	9,78
2	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade do Minho	9,70
3	Engenharia Mecânica	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	9.67
4	Engenharia Informática	Universidade do Minho	9,65

Tendo em conta que o mesmo utilizador tinha a configuração indicada na Tabela 45 para os pesos dos blocos lógicos:

Tabela 45 - Atribuição de Pesos Exemplo

Id	Nome	Peso Inicial (100%)	Peso Alterado (100%)
1	Ensino Secundário	8%	7%
2	Ensino Superior	10%	9%
3	Área DGES	12%	10%
4	Social	11%	12%
5	Académico	12%	11%
6	Cultural	12%	11%
7	Desporto	7%	5%
8	Prestígio	13%	13%
9	Vocacional	11%	10%
10	Pessoal	4%	12%

Caso posteriormente o utilizador pretenda refinar as suas respostas, alterando os pesos atribuídos a cada componente, um aumento significativo num dos blocos lógicos (tal como aconteceu no bloco 10 – Pessoal) não se pode traduzir numa alteração drástica do output inicial, sendo que o mesmo terá que manter uma sequência lógica semelhante à do anterior, isto é, a configuração do output deverá ser algo do que é apresentado na Tabela 46.

Tabela 46 - Exemplo de um output com os pesos alterados

Posição na lista	Nome do Curso	Instituição	Pontuação
1	Engenharia Mecânica	Universidade do Minho	9,8
2	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade do Minho	9,72
3	Engenharia Informática	Universidade do Minho	9,66
4	Ciências da Computação	Universidade do Minho	9,59

Neste caso concreto e como pode ser comprovado ao comparar a tabela 44 e 46, podemos encontrar diferenças porque o utilizador numa primeira intervenção disse que não pretendia estudar fora de casa, mas como deu um peso baixo a essa componente (4%) o sistema ainda assim apresentou-lhe uma solução semelhante à sua primeira posição na lista, mas num estabelecimento fora da sua localização. Após alterar o peso desta componente, mas mantendo a sua opinião na mesma (12%) esta opção deixou de aparecer nas 4 primeiras do output.

## 5.2 Análise de Sensibilidade

De modo a garantir esta componente de Sensibilidade aos Modelos de Decisão, é importante estabelecer uma espécie de escala em que os fatores de ponderação estão pré-estabelecidos sendo que, posteriormente, o utilizador ao responder ao questionário irá estar apenas a fazer a correspondência entre os blocos lógicos e os fatores pré-estabelecidos.

Resumidamente, o sistema apresentará ao utilizador a possibilidade de ordenar todos os blocos lógicos por importância na ponderação dos critérios que irão dar origem ao output e não lhe vai dar a hipótese de decidir a percentagem a que cada um corresponderá. Isto porque, se isso fosse possível, o utilizador poderia dar por exemplo 91% de importância a uma das classes, e 1% às 9 restantes fazendo com que desta forma se perdesse a integridade em termos de sensibilidade, sendo o resultado completamente diferente do inicial.

Sendo assim definiu-se, por defeito, a seguinte escala para os critérios de ponderação dos Modelos de Decisão:

1%, 3%, 5%, 8%, 9%, 11%, 12%, 15%, 17%, 19%

Com isto, estamos a definir a diretriz sobre a qual a ponderação que uma futura intervenção de implementação deverá seguir, garantindo assim o princípio da Sensibilidade. Optou-se por esta abordagem uma vez que separa os blocos lógicos em 3 grupos que apesar de não definidos rigorosamente, fazem sentido no seguimento dos pressupostos aqui tratados, isto é, com 1%, 3%, e 5% estamos a indicar que são os 3 blocos que menos interessam ao utilizador; 8%, 9%, 11% e 12% são ponderações que não são completamente importantes nem indiferentes ao utilizador, e as de 15%, 17% e 19% são então as mais importantes.

Esta abordagem não tem qualquer fundamento científico, uma vez que foi criada apenas para que fosse possível distinguir percentualmente os vários blocos criados sem dar um peso exagerado a nenhum deles.

É importante não esquecer também que o utilizador pode querer excluir um ou mais blocos lógicos da ponderação. Caso isso aconteça, o resultado da fase de implementação deve estar preparado para interpretar esta opção como o desaparecimento do peso mais relevante (neste caso 19%) e o acréscimo do valor do mesmo a dividir pelos blocos que sobram daria o valor que se acrescentaria às mesmas classes, isto é, se o utilizador excluísse um bloco lógico, ficaríamos só com 9, o peso 19% desaparecia, sendo que seria incrementado a cada um dos restantes 9 pesos o valor 2,11 ( $19/9$ ), e assim sucessivamente caso o utilizador optasse por excluir mais.

Aproveitou-se o exemplo representado na Figura 17 para criar uma relação padrão para aquilo que serão os valores de ponderação para cada classe que estão pré-estabelecidos caso o utilizador não faça nenhuma alteração.

É importante voltar a salientar que esta abordagem foi realizada sem ter por base um critério científico, uma vez que é utilizada apenas para determinar uma associação-padrão entre os blocos lógicos e os pesos pré-estabelecidos.

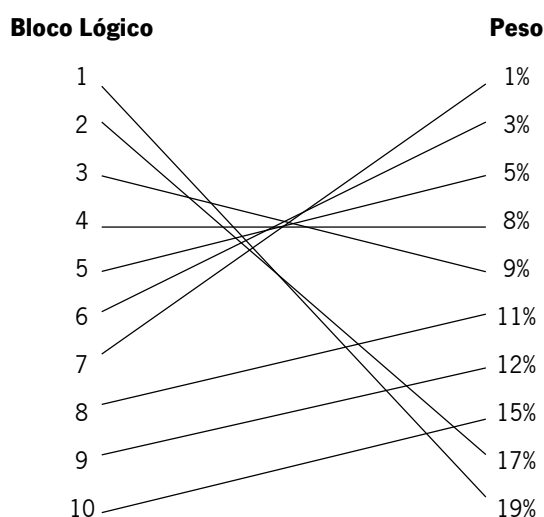


Figura 16 – Exemplo de uma atribuição dos Pesos pré-estabelecidos aos blocos lógicos por parte de um utilizador (relação padrão)

Resumidamente, a importância pré-definida de cada uma das classes na execução do modelo de decisão, no que diz respeito ao fator de ponderação (do mais pequeno para o maior) é a seguinte:

Desporto < Cultural < Académico < Social < Área DGES < Prestígio < Vocacional < Pessoal < Ensino Superior < Ensino Secundário

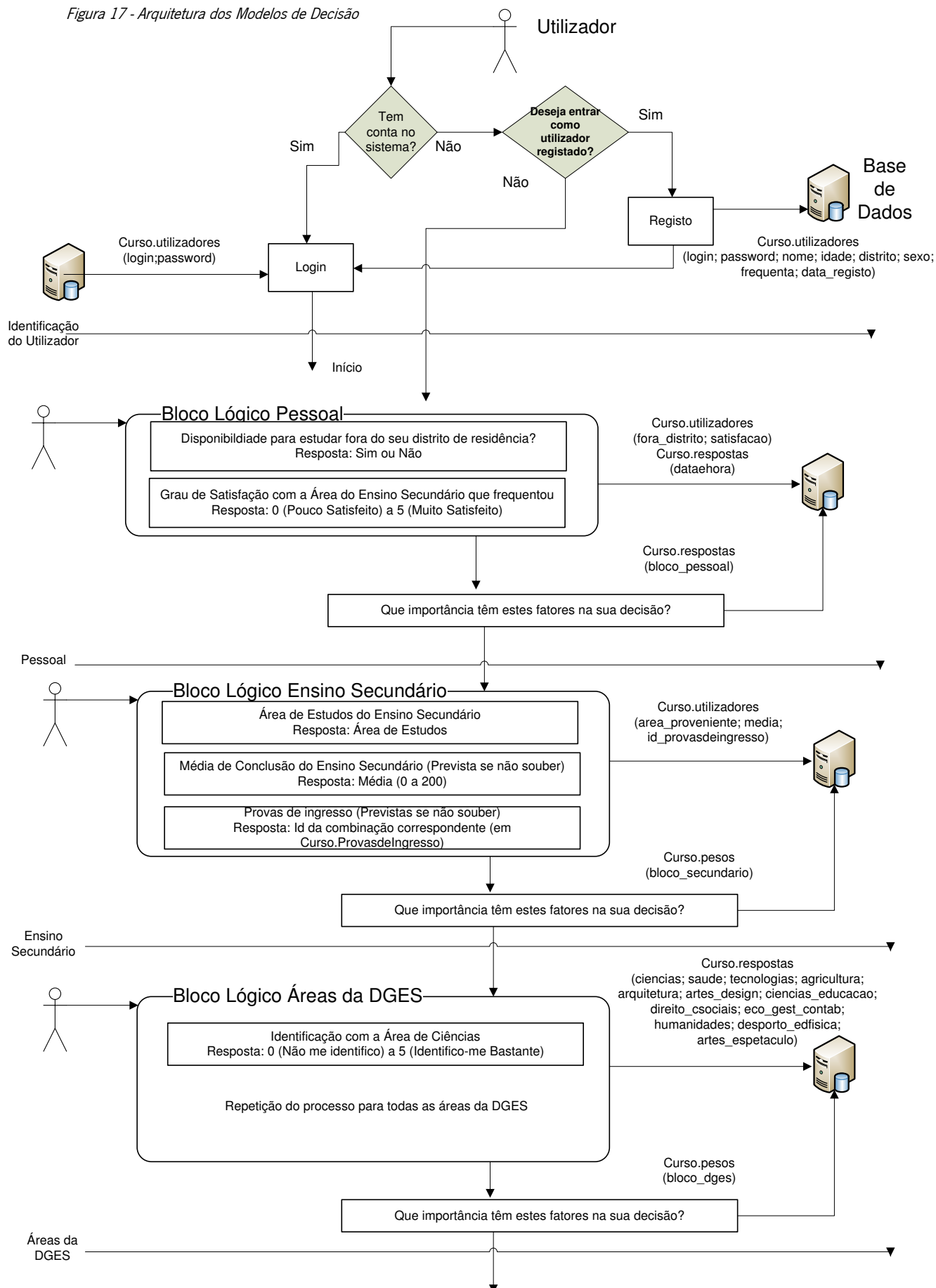
De recordar, mais uma vez, que esta ordem poderá ser alterada pelo utilizador durante a sua interação com os Modelos de Decisão.

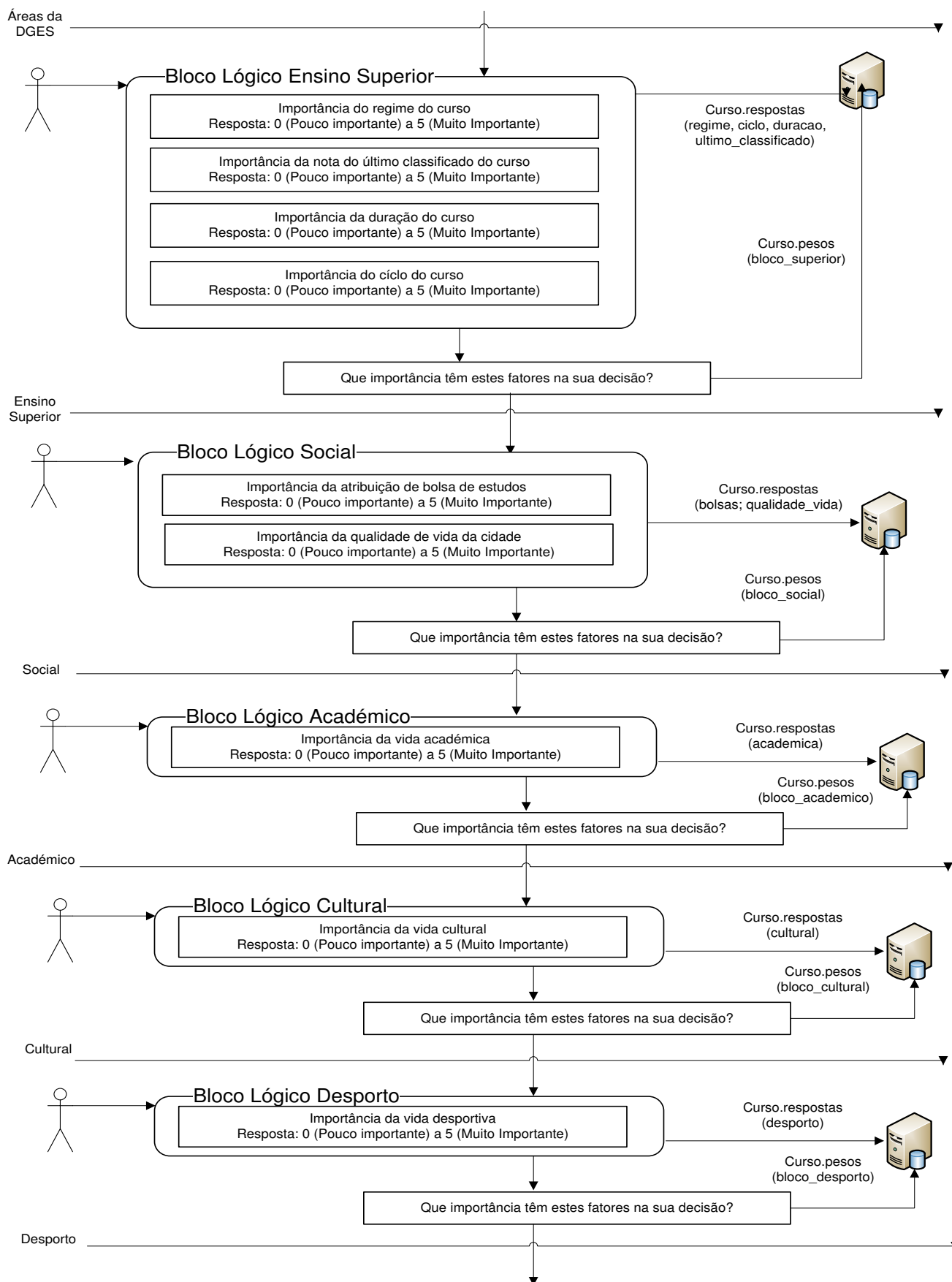
### 5.3 Arquitetura do Modelo de Decisão

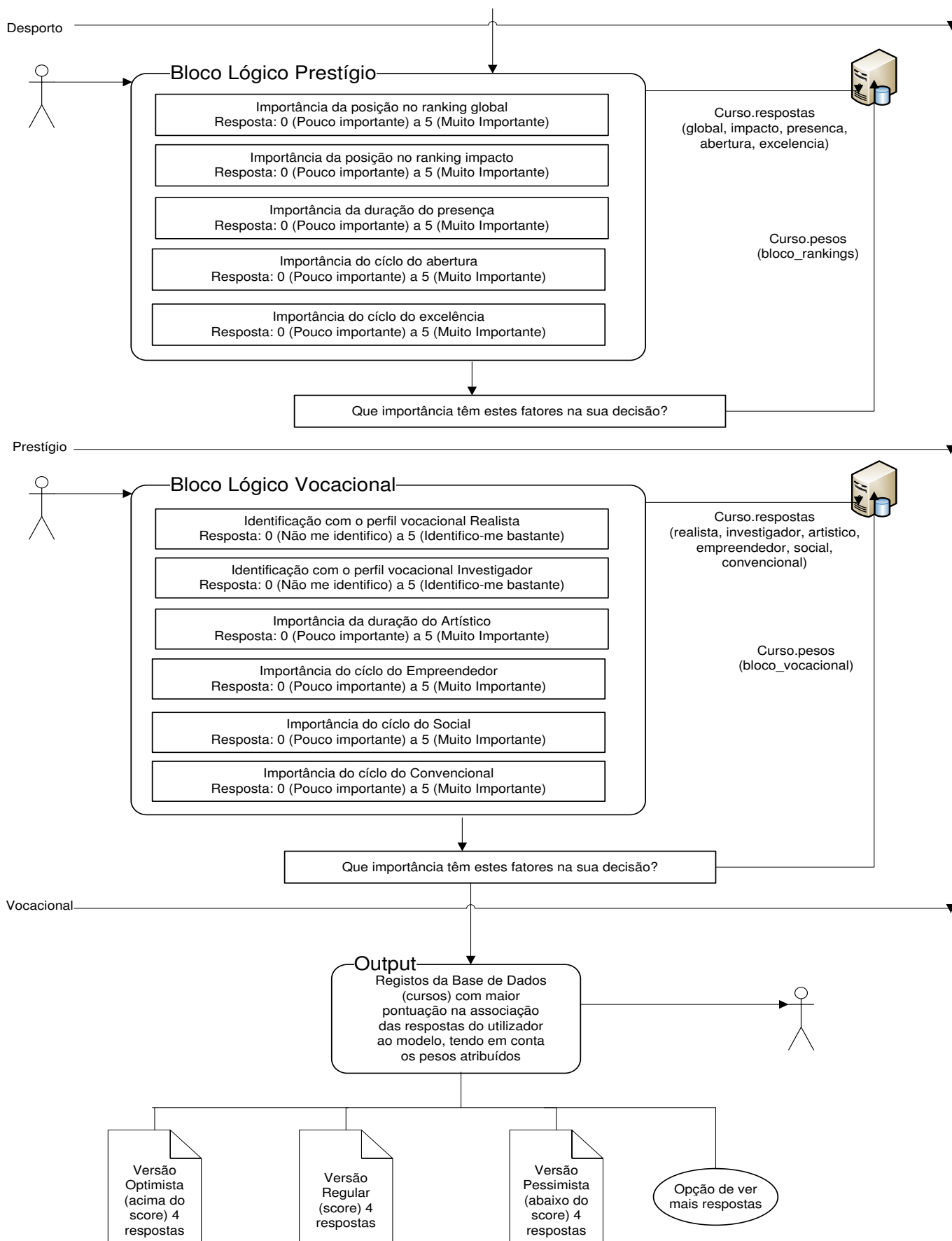
Definidas então as variáveis dos modelos, e a estrutura de blocos lógicos, optou-se por representar o modelo de decisão numa arquitetura já referido no ponto 3.2.2 desta dissertação que apresenta a sequência de interação do utilizador com o sistema e os respetivos Modelos de Decisão.

A figura 18 representa toda a arquitetura do Modelo de Decisão desenvolvido.

Figura 17 - Arquitetura dos Modelos de Decisão







## 5.4 Solução para o modelo

Identificado o modo como os Modelos de Decisão serão executados em conjunto com todas as variáveis aqui estudadas, falta apenas concluir qual será então o modelo de dados ideal a implementar.

A Figura 19 representa a versão final do Modelo Relacional de Suporte aos Modelos de Apoio à Decisão no processo de candidatura ao Ensino Superior Público de Portugal.

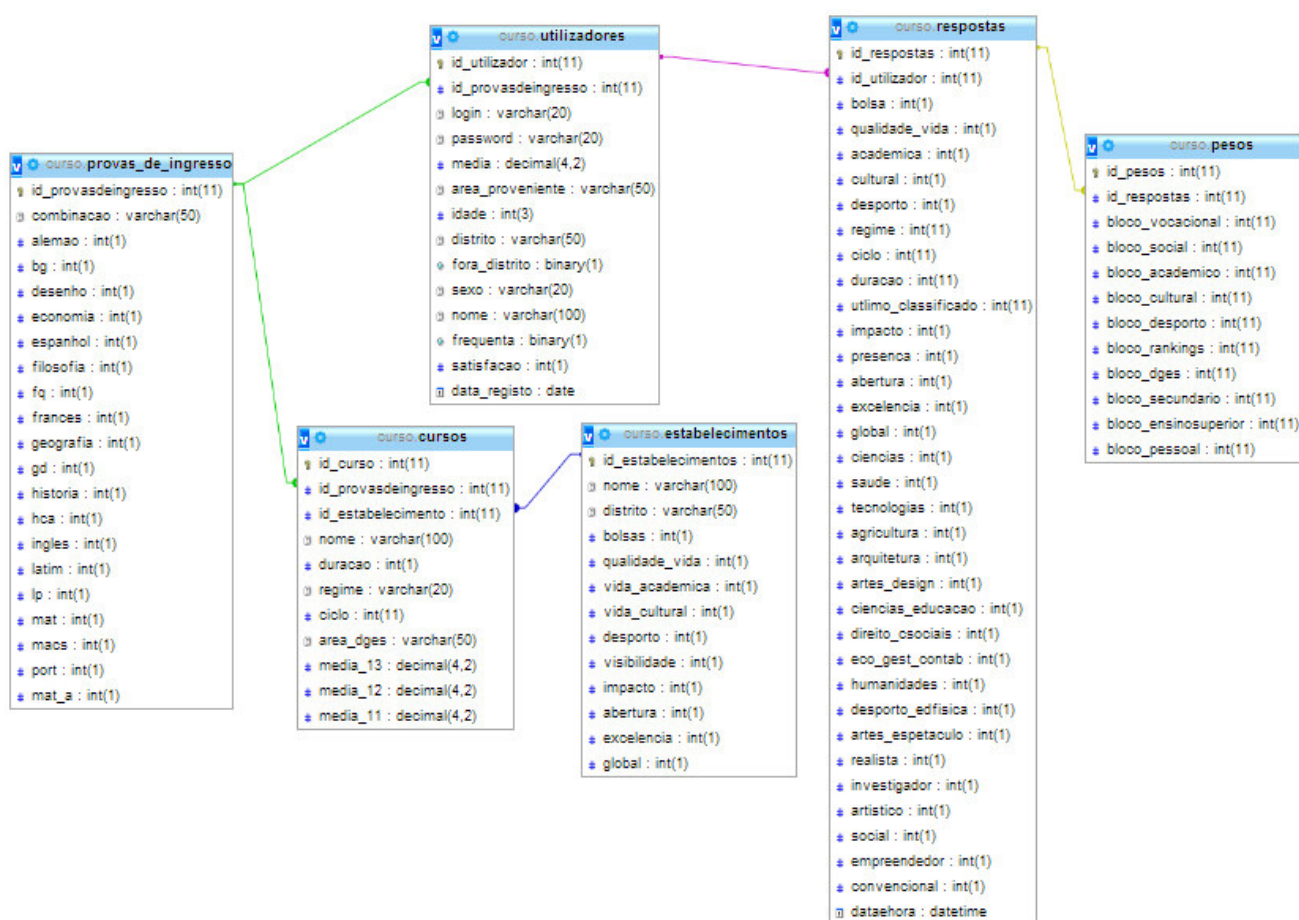


Figura 18 - Modelo Relacional Final

## 5.5 Plano de Implementação

A abordagem apresentada refere que, antes de se iniciar a implementação dos Modelos de Decisão é necessário fazer um plano de implementação dessa mesma fase.

De uma forma resumida, será então descrito o plano de implementação dos procedimentos do modelo relacional final apresentado no ponto anterior. Estes modelos devem estar preparados



para serem implementados num Sistema de Apoio à Decisão, assim será apresentado a criação dos modelos e a forma como toda a informação por ser carregada e disponibilizada.

Para tal é necessário apresentar estes passos de forma sequencial, atendendo não às precedências da natureza de cada etapa mas aos pressupostos estipulados durante a execução deste projeto (diretrizes da área da psicologia, arquitetura de execução do modelo de dados, estudo das variáveis, etc.). A Tabela 47 apresenta a definição de todos os passos necessários para a implementação do modelo de decisão criado desde a conclusão do modelo até à operacionalização da fase de implementação. De referir que nem todos os passos estão enquadrados no trabalho desta dissertação.

*Tabela 47 - Plano de Implementação (exemplo)*

<b>id</b>	<b>Tarefa</b>	<b>Duração</b>	<b>Precedências</b>
1	Conclusão do Modelo Relacional	40 a 80 horas	-
2	Carregamento do modelo	2 a 4 horas	1
3	Revisão do Modelo	1 a 2 horas	2
4	Exportação do Modelo	1 a 2 horas	3
5	Disponibilização do modelo	1 hora	4
6	Disponibilização da ferramenta do SAD	1 hora	5
7	Construção do SAD	40 a 80 horas	6
8	Importação do Modelo	1 a 2 horas	7
9	Garantir o alinhamento entre o Modelo e o SAD	4 a 6 horas	8
10	Criação de meios de interação	10 a 20 horas	9
11	Revisão do SAD	5 a 10 horas	10
12	Disponibilização do SAD	4 a 6 horas	11
13	Alojamento do SAD	2 a 4 horas	12
14	Arranque da Plataforma	2 a 4 horas	13
15	Divulgação da Plataforma	10 a 20 horas	14
16	Disponibilização de indicadores	4 a 6 horas	15
17	Plano de Monitorização	4 a 6 horas	16
18	Monitorização	-	17

## 6. Implementation

Realizadas as 3 fases que dizem respeito exclusivamente ao desenvolvimento dos Modelos de Decisão, vai se passar à descrição da fase de *Implementation* que, apesar de estar fora do âmbito deste projeto, é necessário abordar para garantir que, num trabalho paralelo, o produto final desta dissertação possa ser implementado garantindo o alinhamento com os objetivos e pressupostos definidos.

O objetivo deste ponto é criar uma espécie de guia para a implementação do que foi feito até à fase anterior, isto é, desenvolver uma série de diretrizes compostas pela descrição dos passos definidos no plano de implementação que servirão para guiar um projeto de desenvolvimento de uma plataforma para suportar o modelo de dados criado.

Toda esta abordagem foi desenvolvida tendo em conta que a fase de implementação aqui tratada, nomeadamente as diretrizes que são delineadas como tarefas de uma eventual intervenção nesta fase, não se enquadra no âmbito desta dissertação e foi por isso estruturada tendo em conta a natureza do projeto.

Desta feita, são descritos de seguida os pontos definidos no plano de implementação.

1. **Construção do Modelo Relacional:** Não se pode pensar num projeto de implementação de Modelos de Decisão, sem garantir que as 3 fases anteriores estão cumpridas, ou seja, que exista um modelo relacional devidamente construído e fundamentado como o que podemos encontrar em 3.3.4.
2. **Carregamento do Modelo:** Definido o Modelo, é necessário passar ao carregamento dos dados que vão constituir os registos do mesmo. Para tal vai ser necessário aceder à informação que foi sendo construída ao longo desta dissertação. Estes dados dizem respeito a toda a informação referente aos cursos do Ensino Superior Público de Portugal e pode ser encontrada num ficheiro Excel. Posteriormente vai ser necessário carregar esta informação para o modelo de dados através das propriedades de importação da framework de administração de bases de dados utilizada.

3. **Revisão do Modelo:** Após o modelo estar carregado, é preciso garantir que os objetivos intermédios estão cumpridos antes de se avançar. Para tal é realizada uma pequena sessão de testes onde são estabelecidas uma série de questões relacionais para serem “colocadas” ao modelo de dados, com o objetivo de permitir analisar se os resultados vão ao encontro do estudo que foi realizado e do conhecimento do panorama atual. A Tabela 48 apresenta as questões que podem ser analisadas para rever os Modelos de Decisão. Nesta tabela estão questões que podem ser “colocadas” ao modelo, seguidas da respetiva formulação em SQL e o resultado esperado.

*Tabela 48 - Testes na Implementação do Modelo (exemplo)*

Questão	Query (SQL)	Resposta esperada
Quais os cursos com a nota do último classificado mais elevada?	SELECT (curso, media_13) FROM cursos ORDER BY media_13 ASC LIMIT 10;	Deverão aparecer essencialmente cursos de Medicina, pois são preferencialmente os cursos que os melhores alunos mais procuram
Quais as universidades em que a cidade tem o valor máximo para a qualidade de vida?	SELECT (nome) FROM estabelecimentos WHERE qualidade_vida = 5;	Comparar com o estudo realizado em 3.1.3.3
Quais os cursos correspondentes à Área da DGES “Agricultura e Recursos Naturais”?	SELECT (nome) FROM cursos WHERE area_dges = “Agricultura e Recursos Naturais”	Comparar com o Índice de Cursos do Portal da DGES

Se a análise feita estiver de acordo com os resultados esperados podemos concluir que o modelo foi bem implementado e os dados bem importados.

4. **Exportação do Modelo:** Garantido o ponto anterior pode-se então exportar o modelo para que possa posteriormente ser interpretado por uma determinada tecnologia. Para tal serão utilizadas as funcionalidades da framework de administração de bases de dados que permitiram exportar o Modelo numa linguagem Universal (SQL) e em vários formatos de ficheiro. De modo a garantir a fluidez de todo este processo, e para que a posterior importação do modelo não seja comprometida pela forma como este está construído, deve se exportado em 3 linguagens diferentes (SQL, XML e CSV).

5. **Disponibilização do Modelo:** Realizado o passo anterior, o resultado deve então ser disponibilizado de forma simples e clara mas confidencial, para que possa posteriormente ser transacionada com a entidade responsável por desenvolver o Sistema de Apoio à Decisão.
6. **Disponibilização da Ferramenta para Desenvolver o SAD:** Concluída a fase de tratamento do Modelo de Decisão, propriamente dito, deverá garantir-se a disponibilização da plataforma que vai suportar o desenvolvimento do SAD, ou seja, se esta cumpre todos os requisitos técnicos para desenvolver o Sistema de acordo com os objetivos estabelecidos.
7. **Construção do SAD:** Ficará ao cargo de uma entidade especializada, num projeto específico, desenvolver o Sistema de Apoio à Decisão capaz de interpretar o Modelo de Decisão e alinhá-lo com os requisitos técnicos e os objetivos do projeto.
8. **Importação do Modelo:** Construído o SAD, deverá utilizar-se as funcionalidades da framework utilizada para desenvolver o mesmo para importar o modelo de dados disponibilizado no início da fase de implementação.
9. **Garantir o alinhamento entre o Modelo e o SAD:** Após realizada a importação do modelo é necessário garantir o alinhamento do mesmo com o SAD desenvolvido, nomeadamente no que diz respeito à relação das variáveis do modelo com os métodos sobre os quais o SAD vai operar.
10. **Criação dos meios de interação:** O passo seguinte será importante para garantir o cumprimento das diretrizes estabelecidas pela Área da Psicologia no início do desenvolvimento deste projeto. Segundo a intervenção desta Ciência, o Sistema deve estar munido de procedimentos específicos de interação do utilizador com o sistema, nomeadamente no que diz respeito às variáveis que este quer utilizar no decorrer do questionário e o peso que quer dar a cada uma, de forma a não nos comprometermos com a responsabilidade da tomada de decisão dos alunos.

Neste ponto também devem ser estabelecidos os parâmetros de apresentação dos outputs de forma a seguir o raciocínio acima descrito, ou seja, tal como foi definido na construção dos Modelos de Decisão, o output deve ter uma configuração diferente da candidatura atual (diferente de 6 respostas) para dar a entender ao utilizador que aquela não deverá ser a candidatura que ele deve colocar integralmente, mas sim um meio de informação que vai apoiar essa decisão. Este procedimento poderá ser configurado pelo utilizador, podendo este escolher o número de respostas que poderá ver e a pontuação de cada uma.

11. **Revisão do SAD:** Neste ponto deverão ser definidos testes para fazer ao SAD que foi desenvolvido para garantir que os seus critérios de desempenho estão a ser cumpridos. Para tal poder-se-ão utilizar testes pré-definidos para este tipo de Sistemas, ou definir novos parâmetros de avaliação. O trabalho desenvolvido na construção dos Modelos de Decisão disponibiliza um critério específico de avaliação, através da comparação de resultados para os perfis fictícios criados, é possível analisar se as respostas coincidem com as expectativas definidas.
12. **Disponibilização do SAD:** O SAD deve estar disponibilizado no formato de um website que deverá conter para além do sistema (com os inputs e outputs), outros menus do interesse geral dos utilizadores do mesmo. Podem então ser incluídos neste grupo, páginas específicas para consultar informação sobre os Estabelecimentos de Ensino Superior (informação institucional), apresentação da informação dos cursos de forma analítica (através de um sistema de navegação tradicional, de acesso ao modelo de dados, sem ter em conta a tomada de decisão), uma página de contato onde os utilizadores poderão deixar o seu feedback, uma página com o manual, a explicar como os utilizadores poderão utilizar o sistema, e ainda uma página onde os utilizadores poderão ver como foi desenvolvido o estudo das variáveis que estão a ser analisadas no sistema. Para além destes menus existem ainda os menus restritos que dizem respeito a áreas que só poderão ser acedidas por utilizadores específicos com as respetivas credenciais de acesso (perfil de utilizador para consultar todos os questionários que já fez, perfil para escolas, universidades, DGES, Ministério da Educação).

13. **Alojamento do SAD:** Concluídas as fases de desenvolvimento e revisão do SAD, este deverá ser disponibilizado numa plataforma online para que possa ser utilizado pelos utilizadores em qualquer lugar e a qualquer hora desde que tenham acesso à Internet. O sistema deverá estar preparado para poder ser acedido através de qualquer dispositivo móvel tendo em conta o contexto atual de transferência de dados móveis.
14. **Arranque da Plataforma:** Deve aqui ser definida uma *milestone* que representará a data em que o sistema irá ser disponibilizados, isto é, o dia em que a plataforma *online* será colocada à disposição dos utilizadores. Todos os esforços deverão estar direcionados para o cumprimento dos pontos anteriores antes desta data.
15. **Divulgação da Plataforma:** Após o arranque da plataforma *online* deverá ser feito um trabalho “comercial” através dos canais tradicionais para divulgação de projetos desta natureza (contactos institucionais de Escolas Secundárias e Estabelecimentos de Ensino Superior, jornais regionais e académicos, rádios locais, associações de pais, associações de professores, associações de estudantes, etc.). Como ferramentas importantes a ter em conta neste procedimento deverão estar as redes sociais.
16. **Disponibilização de indicadores:** Após um prazo estipulado pela monitorização do sistema, os indicadores de negócio poderão ser enviados às respetivas entidades que tenham os respetivos privilégios de acesso à plataforma.
17. **Plano de Monitorização:** Quando realizados todos os passos acima descritos, o sistema estará pronto para servir todos os seus intervenientes ficando ao cargo da fase de monitorização o controlo e avaliação do modelo, garantindo a fiabilidade do mesmo sempre que for utilizado. Para tal será necessário desenvolver um plano de monitorização datado.

## 7. Monitoring

### 7.1 Tarefas de Monitorização

Na fase de Monitoring estarão todas as atividades a realizar uma vez implementado e disponibilizado *online* o Sistema.

São tarefas indicadas para serem desenvolvidas por equipas especializadas (comunicação, imagem, formação, etc.) uma vez que, grande parte delas, não abrangem o âmbito de ação das equipas que desenvolveram tanto os Modelos de Decisão como o sistema de apoio à decisão, equipas essas que apenas deverão suportar e avaliar algumas das atividades da fase de monitorização.

Posto isto, podemos então encontrar como tarefas indispensáveis à monitorização:

1. **Comunicação da Plataforma:** Apesar de já ter sido tratada na fase de implementação, esta atividade nunca deve deixar de ser considerada, uma vez que, os utilizadores do sistema estão constantemente a mudar (todos os anos entram e saem novos alunos do Ensino Secundário) e é portanto necessário realizar anualmente este procedimento com incidência num período nunca anterior ao mês de Janeiro e nunca posterior ao mês de Outubro.
2. **Formações Específicas:** Durante todo o ano letivo será necessário realizar junto das Escolas Secundárias campanhas de formação a alunos, professores, psicólogos, conselho executivo, sobre como utilizar o sistema (alunos, professores, psicólogos) e de como aceder e interpretar os indicadores de negócio específicos (psicólogos, conselho executivo). Também deverão ocorrer atividades semelhantes junto das Administrações das Universidades, Direção Geral do Ensino Superior e Ministério da Educação.
3. **Atualização do Modelo:** Será necessário fazer anualmente a atualização do Modelo de Decisão, uma vez que as suas variáveis estarão em constante mudança. A tabela 49 analisa as entidades e respetivos atributos que necessitam ser verificadas periodicamente para analisar se houve alterações para os seguintes atributos:

Tabela 49 - Atualização anual de variáveis

Entidade	Atributos
Cursos	Novos Cursos
	Vagas
	Médias
	Específicas
Estabelecimentos	Novos estabelecimentos
	Rankings
	Desporto
	Qualidade de Vida
	Cultura
	Vida Académica
	Bolsas
Utilizadores	Se ainda frequenta o Ensino Secundário

Esta atividade deve ser atualizada num período entre Outubro e Janeiro (quando começa um novo ano letivo e se pode recolher toda esta informação), ou seja, antes da fase normal de utilização da plataforma.

4. **Disponibilização de Indicadores:** Deverá ser realizada anualmente para que os indicadores sejam atualizados consoante os registos do modelo de dados que foram introduzidos durante esse ano. Sendo que cada entidade interessada tem necessidades e objetivos diferentes para com estes indicadores, eles serão disponibilizados em alturas diferentes para cada uma delas. Cada uma destas atividades terá ainda associada a si uma fase de análise dos indicadores junto da respetiva entidade, para que se estude se os indicadores estão alinhados com os objetivos da mesma.

## 7.2 Plano de Monitorização

Tal como referido na fase de *Implementation*, será necessário realizar neste ponto um plano de monitorização para ser cumprido impreterivelmente. Este processo tem como objetivo garantir o bom funcionamento do Sistema durante um longo período de tempo, garantindo o alinhamento com os objetivos definidos.



Após reunião com o responsável pelo desenvolvimento do SAD idealizou-se o seguinte plano de implementação representado na Tabela 50, tendo em consideração que a fase 14 da Implementação (Arranque da Plataforma) estará cumprida no dia 1 de Janeiro de 2014.

Tabela 50 - Plano de Monitorização

				2014												2015											
ID	Tarefa	Início	Fim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Arranque da Plataforma	1/1/14																									
2	Divulgação da Plataforma	1/1/14	1/10/14	1																							
3	Formações Específicas	1/1/14	-	1																							
4	Atualização de Variáveis	1/10/14	31/11/14	1																							
5	Indicadores Escolas	1/12/14	1/1/15	4																							
6	Análise Indicadores Escolas	1/1/15	31/1/15	5																							
7	Indicadores Universidades	1/2/14	28/2/15	6																							
8	Análise Indicadores Universidades	1/3/15	31/3/15	7																							
9	Indicadores DGES e ME	1/4/15	30/4/15	8																							
10	Análise Indicadores DGES e ME	1/5/15	31/5/15	9																							

## 7.3 Manutenção Técnica

Durante todo o ano será também realizada a manutenção técnica do Sistema, que vai desde testes de desempenho do sistema, quer a correção de falhas e erros que possam ser detetados ou comunicados pelos utilizadores.

## 7.4 Feedback dos Utilizadores

Por fim, o sistema deverá estar munido de métodos para receber o feedback dos utilizadores. Este aspeto será fundamental para que sejam detetadas falhas técnicas, erros ou desalinhamentos com os objetivos propostos, que passaram despercebidas às equipas de desenvolvimento e manutenção. Será portanto crítico ter “outro olhar” sobre todo o desempenho do sistema para que se possam cumprir com excelência todos os objetivos que foram talhados.

Farão então parte dos métodos para receber o feedback dos utilizadores as seguintes atividades:

- Email
- Formulário de contacto na plataforma
- Página do Facebook
- Durante as campanhas de divulgação ou formação do sistema, nas entidades envolvidas

## 7.5 Indicadores de Negócio

Para terminar a fase de monitorização do sistema e de modo a cumprir com todos os objetivos definidos é importante indicar alguns dos indicadores de negócio que se podem retirar do sistema, tendo em conta uma perspetiva de continuidade deste trabalho.

No ponto 3.1.5 desta dissertação foram identificados os utilizadores dos Modelos de Decisão e consequentemente porque motivos e de que forma vão utilizar os mesmos. Foram então definidos 3 grupos de utilizadores que se servirão do SAD não com o intuito de realizar o questionário e ver qual o input mas sim para consultar indicadores de negócio que este lhes irá providenciar.

Na Tabela 51 são apresentados esses grupos de utilizadores, e alguns exemplos de indicadores específicos, de que forma deverão estar representados e de que forma terão impacto nas entidades.

Tabela 51 - Indicadores

Utilizadores	Indicador	Representação	Ação
Escolas Secundárias	Cursos com maior frequência nos <i>outputs</i> dos seus alunos	Gráfico	Com este indicador a escola poderá começar a definir um padrão das expectativas dos seus alunos em relação ao ensino superior. Caso existam cursos que estejam significativamente na “liderança” deste indicador a escola poderá preparar um novo ano letivo reforçado em termos de plano de estudos de certas disciplinas, atividades extracurriculares
	Análise das Perspetivas dos alunos	Tabela	Consultar todos os outputs que um determinado aluno realizou. Esta informação poderá posteriormente ser transacionada com o diretor de turma, psicólogo da escola ou até com os próprios pais que farão desta forma o acompanhamento no processo de tomada de decisão.
Universidades	De onde são os alunos cujo output está direcionado para a instituição	Mapas	Se a Universidade identificar uma forte tendência de alunos de uma determinada região a terem como output as suas instalações, poderá reforçar as suas campanhas de marketing para essa região, de modo a atrair mais alunos dessa região.

	Acompanhamento do desenvolvimento das variáveis	Gráfico	Tendo em conta que o sistema analisa diversas variáveis relacionadas com as Universidades, estas poderão, através deste indicador, analisar a evolução das mesmas ao longo dos anos.
DGES	Acompanhamento Global	Gráfico	Esta entidade terá a possibilidade de analisar, por estabelecimento de Ensino Superior ou por região que tendências aparecem todos os anos no que diz respeito por exemplo à moda de outputs para uma determinada área do Ensino Secundário. Desta forma poderá prever acontecimentos para anos posteriores e preparar a sua atividade alinhada com os mesmos.
Ministério da Educação	Acompanhamento Socioeconómico	Gráfico	Poderá acompanhar o envolvimento dos utilizadores com as variáveis socioeconómicas que os Modelos de Decisão tratam. Desta forma poderá prever tendências no processo de tomada de decisão dos utilizadores e alinhá-las com a sua atividade.

## 8. Discussão de Resultados

Concluídas as fases de desenvolvimento dos Modelos de Decisão, passou-se a discussão dos resultados obtidos, tendo por base apenas o critério de avaliação dos outputs para os perfis fictícios estruturados, uma vez que, para o âmbito em que se inserem, foi a única forma encontrada para avaliar o desempenho dos Modelos de Decisão

### 8.1 Análise dos Perfis Fictícios

Antes de se passar à conclusão do projeto propriamente dita, falta apenas explorar uma questão que foi lançada durante a execução deste projeto. No ponto 3.1.5 desta dissertação, aquando da caracterização dos utilizadores dos Modelos de Decisão, foram idealizados uma série de perfis fictícios correspondentes a alunos prestes a concluir o Ensino Secundário e a proceder à aplicação da respetiva candidatura ao Ensino Superior. Aí foi descrito não só o perfil do aluno, mas também uma série de observações que correspondiam às expectativas do mesmo em relação à sua candidatura.

Construído o modelo de decisão e definidas as linhas orientadoras da fase onde modelo será implementado, podemos agora proceder ao alinhamento das expectativas definidas para cada utilizador fictício com um provável output do sistema. Neste momento apenas podemos chamar a este output de provável uma vez que o SAD ainda não está concluído e a sua intervenção com o Modelo de Decisão terá de ser realizada manualmente através de uma observação, ordenação e filtragem das tabelas que contém todos os registos relativos aos cursos do Ensino Superior e a respetiva associação às variáveis dos modelos de dados.

Será então feita a criação dos registos destes utilizadores no modelo dados, nomeadamente nas classes “utilizadores” e “respostas”, posteriormente estes registos serão alinhados com os pesos que cada classe tem no decorrer do processo (pesos pré-estabelecidos em 3.3.2). De seguida vai ser então analisado o ficheiro que contém as tabelas para tentar encontrar os output com maior score para o utilizador. A Tabela 52 representa o alinhamento dos perfis fictícios com o modelo de dados.

Tabela 52 - Perfis fictícios na tabela "utilizadores"

Variáveis	João	Ana	Manuel	Sara	Rui
id_utilizador	1	2	3	4	5
id_provasdeingresso	3	1	10	15	23
login	teste_j	teste_a	teste_m	teste_s	tste_r
password	12345	12345	12345	12345	12345
media	15,00	17,00	18,50	17,2	15,00
area_proveniente	Ciências e Tecnologias	Ciências e Tecnologias	Ciências Socioeconómicas	Curso Profissional	Tecnológico de Multimédia
idade	18	17	19	20	18
distrito	Porto	Braga	Lisboa	Bragança	Madeira
fora_distrito	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
sexo	M	F	M	F	M
nome	João	Ana	Manuel	Sara	Rui
frequenta	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
satisfacao	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
data_registo	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013

Desta feita, passou-se à posterior associação dos utilizadores criados a um registo da tabela "respostas" que simula a utilização do Sistema de Apoio à Decisão por parte dos mesmos, através do preenchimento do questionário, como podemos observar na Tabela 53.

Tabela 53 - Perfis Fictícios na tabela "respostas"

Variável	João	Ana	Manuel	Sara	Rui
id_respostas	1001	1002	1003	1004	1005
id_utilizador	1	2	3	4	5
bolsa	2	2	2	5	4
qualidade_vida	3	2	4	3	3
academica	5	2	5	2	4
cultural	3	2	2	2	5
desporto	3	2	5	2	5
regime	3	3	3	2	2
ciclo	5	3	3	2	2
duracao	5	3	3	2	2
utlimo_cassificado	3	5	5	2	2
impacto	2	5	3	3	3
presenca	2	5	3	3	3

abertura	2	5	3	3	3
excelencia	2	5	3	3	3
global	2	5	3	3	3
ciencias	5	2	3	5	3
saude	2	5	3	3	2
tecnologias	5	2	3	3	5
agricultura	2	2	3	3	2
artes_design	2	2	3	3	5
ciencias_educacao	2	2	3	3	2
direito_sociais	2	2	3	3	2
eco_gest_contab	5	2	3	3	2
humanidades	2	2	3	3	2
desporto_edfisica	2	2	3	3	2
artes_espetaculo	2	2	3	3	4
realista	4	3	4	2	4
investigador	2	5	3	4	2
artistico	2	2	2	3	5
social	2	3	5	2	3
empreendedor	3	2	4	2	2
convencional	3	3	4	3	3
dataehora	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Posteriormente, foram cruzados estes valores com o modelo de dados representado numa folha de cálculo. Fez-se a multiplicação dos valores de cada utilizador pelo valor de cada variável em cada um dos cursos e de seguida uma nova multiplicação do valor obtido pelo peso pré-estabelecido no ponto 3.3.2.

Deste procedimento, e ordenando os cursos pelo valor desta ultima operação obteve-se a Tabela 54 que representa as três alternativas com maior pontuação para os utilizadores fictícios criados.

*Tabela 54 - Resultados para os Perfis Fictícios*

Perfil Fictício	Alternativas com maior pontuação
<b>João</b>	Engenharia Informática (Universidade do Minho)
	Engenharia Biológica (Universidade do Minho)
	Engenharia Biomédica (Universidade do Minho)
<b>Ana</b>	Geologia (Universidade do Minho)

	Bioquímica (Universidade do Minho)
	Física (Universidade do Minho)
<b>Manuel</b>	Administração Pública (Universidade do Minho)
	Economia (Universidade do Porto)
	Administração Público-Privada (Universidade de Coimbra)
<b>Sara</b>	Teatro (Universidade do Minho)
	Ciências da Educação (Universidade do Porto)
	Educação Básica (Universidade de Aveiro)
<b>Rui</b>	Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação (Universidade do Minho)
	Ciências do Desporto (Universidade do Porto)
	Ciências do Desporto (Universidade de Coimbra)

Podemos então analisar que, o resultado desta tabela está alinhado com as diretrizes retiradas dos perfis destes utilizadores, sendo que todas as alternativas correspondem aos requisitos dos mesmos.

Tendo como ponto de partida, o facto de o output para os utilizadores fictícios coincidir com a descrição dos perfis dos mesmos, podemos então concluir que, à partida, este será atualmente o melhor método para avaliar o desempenho dos modelos.

Futuramente, este procedimento poderá ser tido em conta através do contacto direto com os utilizadores do sistema, questionando-os acerca das respostas que o sistema lhes tem mostrado.

## 9. Conclusões

Finalizado o Desenvolvimento dos Modelos de Decisão, chega a altura de fazer as devidas conclusões não só do desenvolvimento em si, mas de todo o projeto que foi levado a cabo nesta dissertação.

### 9.1 Sumarização do projeto

Concluídas as fases do processo de tomada de decisão de Simon & Turbam e desenvolvidos os Modelos de Decisão, foi realizada a única proposta de teste de desempenho dos modelos que se pode fazer à data, pode-se então concluir que o output do projeto, isto é, as respostas que os Modelos de Decisão dão ao utilizador vão ao encontro daquilo que era espectável no início deste projeto.

Ainda sobre a sumarização do projeto podemos considerar os números que resumem todo o trabalho realizado.

Durante a execução deste projeto:

- Foram inquiridos **2080** alunos para ajudar a enquadrar e contextualizar o âmbito dos Modelos de Decisão
- O Modelo é suportado em **27** variáveis
- As variáveis foram adquiridas utilizando **21** fontes de informação cientificamente fundamentadas
- **6** destas variáveis são fundamentadas pela ajuda exclusiva a este projeto da Escola de Psicologia da Universidade do Minho
- Estas variáveis foram agregadas num modelo de dados que contém então toda esta informação para as variáveis definidas para todos os **1087** cursos dos **34** Estabelecimentos de Ensino Superior Público Português considerados no estudo
- Os Modelos de Decisão podem apresentar **infinitas** configurações
- Uma vez que os **10** blocos lógicos estruturados podem ter vários pesos consoante o perfil do utilizador, podendo este ainda remover os blocos lógicos que entender
- Foram criados **5** perfis fictícios para testar o desempenho dos Modelos de Decisão, ou seja, esta opção permitiu percorrer “manualmente” com cada um deles o caminho ponderado pelo modelo de dados.



## 9.2 Cumprimento dos Objetivos Propostos

No início da dissertação, nomeadamente no ponto 1.5, foram definidos objetivos no âmbito desta dissertação, quer para o seu desenvolvimento global, quer para o desenvolvimento dos Modelos de Decisão, acompanhados de métricas de avaliação, com o intuito de se avaliar o seu cumprimento no final do projeto.

No enquadramento desta dissertação foram definidos objetivos críticos para concluir com a qualidade expectada este projeto. De seguida são novamente enumerados esses objetivos e a respetiva explicação de como todo o trabalho realizado lhes respondeu.

1. “Elaboração de modelos capazes de apoiarem a decisão e serem facilmente integrados em sistemas de apoio à decisão devidamente preparados para a interação do utilizador”
  - No ponto 3 desta dissertação é representado todo o desenvolvimento dos Modelos de Decisão, mais propriamente as fases de *Intelligence*, *Design* e *Choice* onde são focados os processos reesponsáveis por criar os parâmetros para atribuir a um determinado utilizador o output mais indicado para o seu perfil. Na fase final de *Implementation* (embora fora do âmbito deste projeto) são definidas tarefas para que numa eventual intervenção para esta fase se tenha em conta a integração com um Sistema de Apoio à Decisão preparado para a inclusão dos métodos de interação com o utilizador definidos neste projeto.
2. “Identificação de alguns indicadores de utilidade para as entidades envolvidas (DGES, Universidades, Escolas Secundárias, Ministério da Educação...) ”
  - No desenvolvimento dos Modelos de Decisão, nomeadamente na fase de *Monitoring*, foram definidos indicadores que poderão ser utilizados posteriormente por entidades interessadas em analisar a informação que os utilizadores adicionam ao modelo de dados.
3. “Garantir a integridade e fiabilidade dos modelos para que possam ser utilizado ao longo de vários anos”
  - Com tarefas planeadas nas fases de *Implementation* e *Monitoring*, que passam pela manutenção técnica dos Modelos de Decisão, da plataforma que os vai suportar e pela atualização periódica das variáveis.

4. “Gerar modelos com elevados níveis de adaptabilidade e otimização”

- Foram planeadas na fase de Implementation e *Monitoring* tarefas que vão desde a disponibilização do modelo de dados em vários formatos, a criação de uma arquitetura para facilitar a implementação dos mesmos numa intervenção de implementação, aos procedimentos de monitorização periódicos dos Modelos de Decisão e respetiva plataforma de suporte, para que todo este processo seja facilmente adaptado a toda a qualquer circunstância que possa surgir e que esteja constantemente num processo de inovação e otimização.

Chegada então a conclusão de todo o trabalho realizou-se a comparação desses mesmos objetivos pré-estabelecidos com os resultados obtidos, acrescentando-se assim mais uma coluna à tabela utilizada em 1.5 onde se utilizou o fundamento matemático da “regra de três simples” para encontrar o parâmetro a utilizar. A título de exemplo, para traduzir o valor dos 381 alunos do Ensino Secundário inquiridos numa escala de 0 a 5 utilizou-se a regra acima referida definindo a seguinte expressão:

Se  $1000=5$ ,  $381=x$ . Aplicando a “regra de três simples”,  $(381*5)/1000=1,905$ . Arredondando este valor, coloca-se este valor na escala 2.

Este processo repetiu-se para todos os objetivos definidos, dando origem à Tabela 55 que analisa os mesmos através da métrica de avaliação e correspondente classificação, e a prioridade de cada objetivo (1 – Muito Baixa a 5 – Muito Alta).

Tabela 55 - Classificação dos Objetivos

	<b>Objetivo</b>	<b>Métrica de Avaliação</b>	<b>Prioridade</b>	<b>Classificação</b>
1	Interrogar de Alunos que frequentam atualmente o Ensino Secundário para avaliar o âmbito (Número de alunos)	Menos de 100 = mau, mais de 1000 = bom.	2	381 (2)
2	Interrogar de Alunos que frequentam atualmente o Ensino Secundário para avaliar o âmbito (Distribuição)	Menos de 3 distritos = mau, Mais de 12 distritos = bom.	2	18 em 20 (5)

3	Interrogar de Alunos que frequentam atualmente o Ensino Universitário para avaliar o âmbito (Número de alunos)	Menos de 100 = mau, mais de 1000 = bom.	2	1699 (5)
4	Interrogar de Alunos que frequentam atualmente o Ensino Universitário para avaliar o âmbito (Distribuição)	Menos de 3 Universidades = mau, Mais de 12 Universidades = bom.	2	16 em 32 (5)
5	Criar vários Modelos de Decisão para obter critérios de avaliação mais diversificados	1 Modelo = mau, mais de 5 Modelos = bom	5	4 (4)
6	Definição de Perfis Fictícios para testar o desempenho dos modelos	1 perfil = mau, mais de 3 perfis = bom	4	5 (5)
7	Definição de variáveis fundamentadas	<50% cumprem = mau, >90% cumprem = bom	4	Todas (5)
8	O Modelo consegue ser disponibilizado em vários formatos para serem posteriormente importados pelo SAD	Nenhum formato = mau, mais de 2 formatos = bom	3	3 (5)
9	O Projeto está concluído dentro do prazo estipulado (31 de Outubro 2013)	Depois do prazo = mau, antes do prazo = bom	4	Cumpre (5)

Posto isto, o rescaldo é muito positivo, uma vez que, dos objetivos propostos, não só nenhum ficou por cumprir como também nenhum obteve classificação mínima dentro dos critérios estipulados. Para se obter uma métrica global de cumprimento dos objetivos definidos fez-se a média de todos eles.

$$\frac{(2 + 5 + 5 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5)}{9} = 4,5555$$

Pode-se então concluir que os objetivos propostos foram cumpridos com um nível alto de qualidade, conferindo assim uma avaliação positiva ao planeamento e estruturação do projeto.

### 9.3 Pontos positivos e limitações

Como em qualquer projeto, também neste houve pontos positivos e negativos durante a execução do mesmo. Desta feita, identificou-se quais os aspetos positivos e limitações verificados durante a execução desta dissertação, sendo que, para cada limitação encontrada, é descrito o processo tido em conta para minimizar o seu impacto ou até a ultrapassar.

## **Limitações**

- Dificuldade de definição do âmbito do projeto: Numa fase inicial foi complicado definir um âmbito de ação dos Modelos de Decisão, nomeadamente, sobre que variáveis incluir no processo de tomada de decisão, uma vez que, não existe qualquer estudo realizado especificamente em compreender em que variáveis se baseia um aluno do Ensino Superior Português para realizar a sua candidatura ao Ensino Superior. Esta indefinição demorou algumas semanas o que levou ao atraso do planeamento estruturado. No entanto, através do estudo das expectativas dos alunos aquando a sua candidatura ao Ensino Superior, através dos questionários diminuiu o impacto desta limitação, fazendo com que fosse possível criar uma série de pressupostos que definiram o panorama atual da situação.

- Planeamento da intervenção da área da Psicologia: Em consequência do atraso verificado no ponto anterior, foi difícil estabelecer atempadamente um contacto com a área da Psicologia, uma vez que, apenas faria sentido marcar uma reunião com uma entidade desta área quando estivessem definidas as variáveis que iriam compor os Modelos de Decisão. De forma a não condicionar os prazos estipulados para o desenvolvimento desta dissertação foi realizada uma primeira reunião, sem o âmbito do projeto estar concluído, onde se apresentou o projeto à Professora Maria do Céu Cunha para que fosse adiantado trabalho no que diz respeito à compreensão do problema e objetivos. Desta feita, quando se realizou então uma reunião para analisar o âmbito, esta primeira fase de compreensão já estava concluída.

- Análise de Sensibilidade: Uma vez que este projeto contempla apenas o desenvolvimento dos Modelos de Decisão não foi possível realizar uma análise de sensibilidade mais completa. Foi portanto idealizada como deveria estar definida a sensibilidade do modelo neste contexto específico. Numa fase posterior, com os Modelos de Decisão já implementados e com uma grande quantidade de registos de respostas de utilizadores poderá fazer-se uma nova abordagem a este ponto para verificar se, de facto, o conceito de sensibilidade definido está a ser cumprido.

- Fase de Testes: Da mesma forma que no ponto anterior, não foi possível realizar uma fase de testes como se queria, foram verificadas algumas limitações, uma vez que os Modelos de Decisão não foram implementados. O único teste ao desempenho dos modelos foi efetuado através da simulação e pela análise dos outputs para os perfis fictícios criados.

- Disponibilização de indicadores: Uma vez que o Modelos ainda não está disponibilizado aos utilizadores finais, não é possível disponibilizar indicadores de negócio às entidades envolvidas. Numa fase futura (cerca de 10 meses depois de ser disponibilizado *online*), poder-se-á construir estes indicadores já com uma base de informação interessante. Optou-se apenas por idealizar os indicadores que poderão vir a ser criados e o respetivo impacto na atividade das entidades a que estão associados.

### **Pontos Positivos**

- Acompanhamento do Projeto: O sucesso deste projeto deve-se também em boa parte à equipa docente que o acompanhou. Desde o esclarecimento inicial da definição dos objetivos e expectativas, ao acompanhamento do desenvolvimento do projeto propriamente dito, foi constante a preocupação em garantir a solução final com um elevado critério de qualidade através de reuniões periódicas e uma disponibilidade total no que diz respeito à resolução de conflitos internos do desenvolvimento do projeto e esclarecimento de dúvidas. Sem dúvida que, sem este nível de acompanhamento do projeto a solução a que se chegou seria diferente.

- Alcance dos Modelos de Decisão: Numa fase inicial do projeto surgiu a ideia de realizar o mesmo projeto num âmbito mais reduzido, considerando apenas uma das áreas da DGES ou um grupo de cursos específicos (engenharias, ciências, etc.). No entanto, numa análise detalhada das expectativas dos utilizadores do sistema, mas tendo em consideração o facto de que o alargamento do projeto iria requerer um esforço maior, optou-se por alargar o âmbito do projeto de forma a satisfazer as necessidades de todo e qualquer utilizador.

- Solução para as variáveis vocacionais: Na definição inicial dos objetivos deste projeto foi detetada a importância de os modelos analisarem variáveis vocacionais e logo à partida se considerou este aspeto como um dos maiores desafios do projeto uma vez que, se estaria a “caminhar” numa área bastante distinta da área de formação dos intervenientes no desenvolvimento do mesmo. No entanto, e muito pelo apoio dado pela Professora Maria do Céu Cunha, este processo foi agilizado da melhor forma possível, tendo sempre por base uma forte componente de comunicação. Desde o esclarecimento do conteúdo do projeto, tanto a nível do âmbito como das componentes técnicas, houve sempre um acompanhamento da docente da Escola de Psicologia da Universidade do Minho, quer em reuniões periódicas, quer em contacto constantes por *email*.

- Critérios de ponderação e Interação do utilizador com o modelo: Um dos fatores críticos do sucesso do modelo de dados obtido é o facto de este estar preparado para operar sob um sistema de ponderação que será “gerido” pelo utilizador. Uma vez que será este a decidir que peso vai ter cada uma das variáveis no processo de tomada de decisão pode-se concluir que 2 utilizadores que até podem dar as mesmas respostas ao questionário irão receber outputs diferentes se atribuírem pesos diferentes às variáveis. Isto confere ao sistema uma característica muito importante que é o facto de conseguir criar uma grande distinção de respostas de forma a poder satisfazer as expectativas de cada utilizador.

- Plano de implementação: Apesar de este projeto não incidir sobre a fase de implementação dos Modelos de Decisão foi criado um plano para essa mesma fase que contém uma série de diretrizes que devem ser garantidas por um projeto desse cariz.

- Fontes de informação: O facto de todas as variáveis que compõem o modelo de decisão estarem baseadas em material científico ou em estudos desenvolvidos através de facto reais credíveis permite dizer que o sistema é fiável e consistente.

- Evolução do projeto: Um dos pontos positivos desta dissertação foi o facto de se ter dado continuidade a um projeto que começou a ser desenvolvido no 4º ano do Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação da Universidade do Minho, isto porque, serve como um reconhecimento ao trabalho e dedicação realizados na altura.

- Metodologia selecionada: O facto de ter sido selecionada metodologia *Action Research* facilitou bastante o desenvolvimento do projeto. Por exemplo, aquando da passagem da fase *Intelligence* para *Choice*, as variáveis vocacionais ainda estavam a ser tratadas pela área da Psicologia. No entanto, para não atrasar o projeto, foram desenvolvidos modelos sem a componente vocacional e a respetiva análise. Posteriormente, quando estas variáveis foram disponibilizadas, através da metodologia, foi possível encontrar métodos para voltar atrás nas fases de desenvolvimento e acrescentar esta componente na definição das variáveis, nos respetivos modelos e análise dos mesmos.

- Mercado: O facto de não existir nenhuma aplicação semelhante no mercado atual (entenda-se por semelhante, que mostre ao utilizador o output com base em variáveis dos mais diversos contextos, numa ponderação sobre a qual o mesmo tem influência) foi importante para o sucesso

deste projeto, uma vez que, não havendo concorrência direta pode-se garantir que, uma vez implementada, a plataforma tem reunidas todas as condições para ter sucesso.

## 9.4 Trabalho Futuro

Dada a circunstância em que foi desenvolvido este projeto, e o esforço e dedicação depositados no mesmo seria interessante que o mesmo não ficasse em “*stand by*”.

Durante a execução do projeto foram encontrados vários indicadores que comprovam o sucesso de uma plataforma desta natureza no contexto em que está inserida bem como a aceitação dos utilizadores a um instrumento como este. Seria portanto um desperdício não dar continuidade a este projeto.

Ficará ao cargo das entidades responsáveis intervenientes no desenvolvimento desta dissertação a análise e avaliação de propostas de continuidade do projeto, quer ao nível de um projeto de investigação levado a cabo pela Universidade do Minho, num projeto independente ou outra abordagem.

## 9.5 Contributos

Para finalizar esta dissertação resta apenas referir quais os contributos que a mesma trouxe para a comunidade científica, referindo os pontos críticos do desenvolvimento.

Podemos identificar os seguintes pontos como principais contributos do projeto:

- a) **Modelo de dados (variáveis):** Este documento que relaciona os vários cursos com todas as variáveis tratadas é algo que, para além de único a nível mundial, é extremamente rico no seu conteúdo, uma vez que analisa detalhadamente a relação entre um curso e cada um dos parâmetros definidos. Para descrever esta minuciosidade podemos pegar em qualquer uma das variáveis que se estudou para concluirmos que o trabalho foi extremamente cuidado de forma a que exprimisse a realidade. Nas variáveis académicas e culturais, por exemplo, onde foi pesquisada uma a uma, para cada estabelecimento do Ensino Superior a existência ou não das componentes que se estava a tratar, ou no estudo da variável desportiva onde foi necessário, através do *site* institucional da FADU, consultar uma a uma as modalidades que cada Estabelecimento praticou.

- b) **Modelo de Decisão:** Não só por incorporar o trabalho riquíssimo descrito no ponto anterior, mas também por ter associado características que fazem deste uma ferramenta versátil e intuitiva para quem a for utilizar. Desde o alinhamento com o modelo de dados até à definição de parâmetros que vão permitir ao utilizador interagir com o sistema de ponderação e como os resultados lhe são apresentados.
- c) **Perceção do panorama nacional do processo de tomada de decisão no Acesso ao Ensino Superior:** Nomeadamente através dos questionários desenvolvidos e divulgados em todas as regiões de Portugal, tanto a alunos do Ensino Superior como do Ensino Secundário, foi possível ficar com uma ideia do panorama em que se vai inserir um aluno que tenha de fazer a candidatura ao Ensino Superior.

No início da dissertação, nomeadamente no ponto 1.6, foi definida uma questão de investigação que motivou o desenvolvimento deste projeto.

Foi então encontrada a seguinte questão de investigação:

*“Qual a viabilidade da construção de Modelos de Decisão capazes de suportar a escolha de um curso no acesso ao Ensino Superior Público em Portugal”*

Concluído o projeto, podemos então acrescentar à premissa citada na questão de investigação que, para além de ser viável a construção dos referidos Modelos de Decisão, é possível fazê-lo tendo por base diversas variáveis (fontes de informação) fundamentais ao processo de decisão, devidamente fundamentadas em conteúdo científico e para que estes fiquem ao dispor de uma plataforma que os interprete e coloque à disposição dos utilizadores finais, tendo em conta as diretrizes definidas.



## 10. Referências

- Aho, A. V, Laboratories, B., Hill, M., Hopcroft, J. E., York, N., & Ullman, J. D. (2001). Data Structures and Algorithms Use of the Book.
- Cavalcante, C. A. V. & Almeida, A. T. “Modelo multicritério de apoio à decisão para o planeamento de manutenção preventiva utilizando Prometheell em situações de incerteza”, 2005.
- Duarte, M. D. O. et al. “Sistema de apoio a decisão com modelo aditivo para priorização de sistemas de informação”, 2005.
- Engelmore, R. S., Feigenbaum, E. 1993, Expert Systems and Artificial Intelligence
- Exsys, Knowledge Automation Expert System Technology, 2011, [www.exsys.com](http://www.exsys.com), consultado em 02/08/2013.
- Fernandes, João M; Machado, Ricardo J; Seidman, Stephen B. “A Requirements Engineering and Management Training Course for Software Development Professionals”, 2009.
- Fruyt, F. De (1997), The five-factor model of personality and Holland's RIASEC interest types.
- Gardiner V. & Gardiner G. (1979). Analysis of Frequency Distribution.
- Johns, Rob (2010), Likert Items and Scales (Survey Question Bank: Methods Fact Sheet 1), University of Strathclyde.
- Keen, P. G. W. & M. S. Scott-Morton. “Decision Support Systems: An Organizational Perspective”, 1978.
- Likert, Rensis (1932): A technique for the measurement of attitudes, Archives of Psychology, 40(1), 44-53 (the original article).
- Manso, J. R. Pires; Matos, A. F., Os Municípios e a Qualidade de Vida (2012), Universidade da Beira Interior, Observatório para o Desenvolvimento Económico e Social.
- M. Brydon-Miller, P. Maguire (2003), Why Action Research?,
- Pordata (2012) [www.pordata.pt](http://www.pordata.pt), consultado a 23/04/2013.

Portugal Digital (2013), "Ranking com as 400 melhores Universidades do Mundo tem duas portuguesas", Portugal Digital (<http://www.portugaldigital.com.br / sociedade / ver / 20080293-ranking-com-as-400-melhores-universidades-do-mundo-tem-duas-portuguesas>), Data do artigo: 2 de Outubro de 2013. Consultado em 02/10/2013.

Power, D. J. "A Brief History of Decision Support Systems", DSS Resources, Março 2007.

Silva, João Pedro, Portela, Filipe, Santos, Manuel Filipe; A Decision Support System for Portuguese Higher Education course selection – First Round. KMIS 2013 – International Conference on Knowledge Management and Information Sharing. Vilamoura, Portugal (accepted for publication), 2013.

Silva, Samuel (02/10/2013), "Menos uma Universidade Portuguesa no ranking das 400 melhores", Público (<http://www.publico.pt/sociedade/noticia/menos-uma-universidade-portuguesa-no-ranking-das-400-melhores-1607875>), Consultado a 02/10/2013.

Simon, H. A. (1978). Rational Decision-Making in Business.

Simon, H. A. (1978). Decision Support Systems, 50(3), Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). Decision Support and Business Intelligence Systems. (S. Yagan & E. Svendsen, Eds.) (p. 715). Prentice Hall.

Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). Decision Support and Business Intelligence Systems. (S. Yagan & E. Svendsen, Eds.) (p. 715). Prentice Hall.

Sprague Jr, R.H., Carlson, E.D. (1982), Building Effective Decision Support Systems: Prentice Hall Professional Technical Reference

Sprague Jr, R.H.; Watson, H.J. " *Decision Support Systems – Putting Theory into Practice*, Prentice-Hall, Inc", 1989.

Stable A (2012). The Choice of a Class Interval Author(s): Herbert A. Sturges Reviewd Work(s).

Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. (S. Yagan & E. Svendsen, Eds.) (p. 715). Prentice Hall.

Vilas Boas, Cíntia de Lima. "Análise da aplicação de métodos multicritérios de apoio à decisão (MMAD) na gestão de recursos hídricos", 2008.

## 11. Bibliografia

- Almeida, L. S., Costa, A. R., Alves, F., Gonçalves, P., & Araújo, A. (2012). Expetativas académicas dos alunos do ensino superior: Construção e Validação de uma escala de avaliação.
- Almeida, L. S., M. Adelina Guisande, Soares, A. P., & Saavedra, L. (n.d.). Condicionantes percepcionadas na entrada para a Universidade : Estudo com alunos do 1º ano da Universidade do Minho, 1.
- Almeida, L. S., M. Adelina Guisande, Soares, A. P., & Saavedra, L. (2006). Acesso e Sucesso no Ensino Superior em Portugal: Questões de Género, Origem Sócio-Cultural e Percurso Académico dos Alunos.
- Almeida, L. S., Soares, A. P., & Ferreira, J. A. G. (2000). Transição e Adaptação à Universidade.
- Almeida, L. S., Soares, A. P., Ferreira, J. A. G., & Tavares, J. (2004). Transição e Adaptação à Universidade: Apresentação de Alguns Instrumentos de Medida.
- Almeida, L. S., Soares, A. P., Vasconcelos, R., & Freitas, A. C. (2001). Envolvimento académico : Confronto de expectativas e comporta- mentos em universitários do 1º ano \*, //.
- Aléssio, S. C. (2007). Fatores determinantes na escolha por uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasil.
- Astin, A. (1993). What Matters in College : Four Critical Years Revisited, 74–75.
- Bernroider, E. W. N., & Schmöllerl, P. (2013). A technological, organisational, and environmental analysis of decision making methodologies and satisfaction in the context of IT induced business transformations. *European Journal of Operational Research*, 224(1), 141–153. doi:10.1016/j.ejor.2012.07.025
- Bhargava, H. K., Power, D. J., & Sun, D. (2007). Progress in Web-based decision support technologies. *Decision Support Systems*, 43(4), 1083–1095. doi:10.1016/j.dss.2005.07.002
- Biase, É. (2008). Universidade estadual de campinas.

- Bose, R. (1996). Intelligent agents framework for developing knowledge-based decision support systems for collaborative organizational processes. *Expert Systems with Applications*, 11(3), 247–261. doi:10.1016/S0957-4174(96)00042-5
- Bui, T., & Lee, J. (1999). An agent-based framework for building decision support systems. *Decision Support Systems*, 25(3), 225–237. doi:10.1016/S0167-9236(99)00008-1
- Prediger, Dale J. (1992). Locationg occupations on Holland's hexagon: Beyond RIASEC
- Ercilia, A., & José, R. (n.d.). Tomada de Decisão na Escolha do Curso Superior Estudo do Caso dos Cursos da Área de Ciências Empresariais da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Portalegre Decision Making in the Choice of Higher Education.
- FEUP. (2009). Development of a multi-criteria collaborative decision model for performance management in networks of organisms.
- French, B. Y. S., & Turoff, M. (2007). Decision Support Systems, 50(3), 39–40.
- Garrido, P., & Faria, N. (n.d.). Design of a social decision support system for organizations.
- Holland, J. L., & Gottfredson, G. D. (1992). Studies of the hexagonal model: An evaluation (or, the perils of stalking the perfect hexagon). *Journal of vocational behavior*, 40(2), 158-170.
- Jarupathirun, S., & Zahedi, F. “Mariam”. (2007). Dialectic decision support systems: System design and empirical evaluation. *Decision Support Systems*, 43(4), 1553–1570. doi:10.1016/j.dss.2006.03.002
- Loureiro, T., Silva, A. D., Faria, L., Ferreira, S., & Vieira, C. (2011). Condições necessárias e suficientes para escolher ou não escolher as engenharias :, 287–302.
- Luiz, F., & Soares, B. (n.d.). A escolha no ensino superior : fatores de decisão the choice in the higher education : factors of decision.
- Madhavan, P., & Phillips, R. R. (2010). Effects of computer self-efficacy and system reliability on user interaction with decision support systems. *Computers in Human Behavior*, 26(2), 199–204. doi:10.1016/j.chb.2009.10.005
- Negash, S., Ryan, T., & Igbaria, M. (2003). Quality and effectiveness in Web-based customer support systems. *Information & Management*, 40(8), 757–768. doi:10.1016/S0378-7206(02)00101-5

- O'Neill, E. S., Dluhy, N. M., Fortier, P. J., & Michel, H. E. (2004). Knowledge acquisition, synthesis, and validation: a model for decision support systems. *Journal of advanced nursing*, 47(2), 134–42. doi:10.1111/j.1365-2648.2004.03072.x
- Psychometric-success. (2012). Psychometric tests. Retrieved 08-Mai-2013, 2013, from <http://www.psychometric-success.com/psychometric-tests/psychometric-tests-introduction.htm>
- Rezende, S. E. A., Pugliesi, J. B., & Varejão, F. M. (2003). *Sistemas Baseados em Conhecimento. Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações*. Editora Manole. Barueri, SP.
- Reuters, T. (n.d.). Finding Meaningful Performance Measures for Higher Education.
- Saavedra, L., Almeida, L. S., Gonçalves, A., & Soares, A. P. (2004). Pontos de Partida, Pontos de Chegada: Impacto de variáveis sócio-culturais no ingresso ao ensino superior.
- Sá, C., Tavares, D. A., Justino, E., & Amaral, A. (2008). Higher education choices in Portugal: joint decisions on institution type and leaving home.
- Shim, J. P., Warkentin, M., Courtney, J. F., Power, D. J., Sharda, R., & Carlsson, C. (2002). Past, present, and future of decision support technology. *Decision Support Systems*, 33(2), 111–126. doi:10.1016/S0167-9236(01)00139-7
- Sprague Jr, Ralph H., Watson, Hugh J. (1976), A decision support system for banks, Volume 4, 657
- Soares, A. P., Osório, A., Capela, J. V., Almeida, L. S., Vasconcelos, R. M., & Caires, S. M. (2000). *Transição para o ensino superior*. Braga.
- Soares, S. A. M. (2007). A escolha do curso de serviço social: implicações subjectivas. 671
- System, U. o. H. (2012). RIASEC Test.
- The Alberta Teacher's Association (2000), *Action Research for Alberta Teachers*
- Them, W. E. U. (2011). Psychometric tests.
- Vahidov, R., & Ji, F. (2005). A diversity-based method for infrequent purchase decision support in e-commerce. *Electronic Commerce Research and Applications*, 4(2), 143-158.

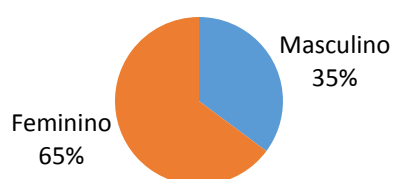
## 12. Anexos

### 12.1 Anexo I – Tratamento dos questionários realizados

#### 12.1.1 Alunos do Ensino Secundário

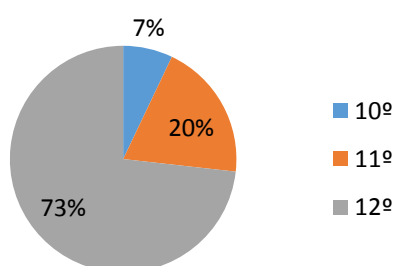
##### Amostra

381 Respostas

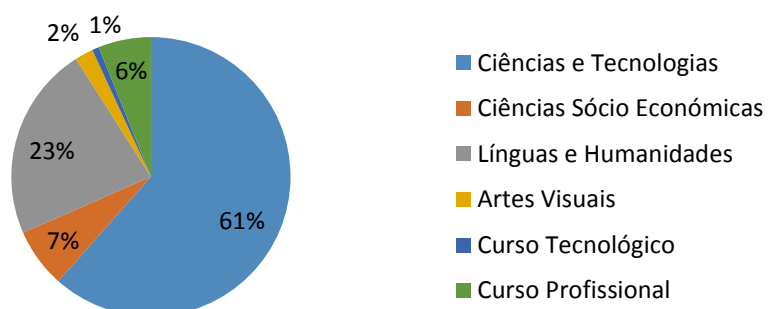


Média de idades – 17,2 anos

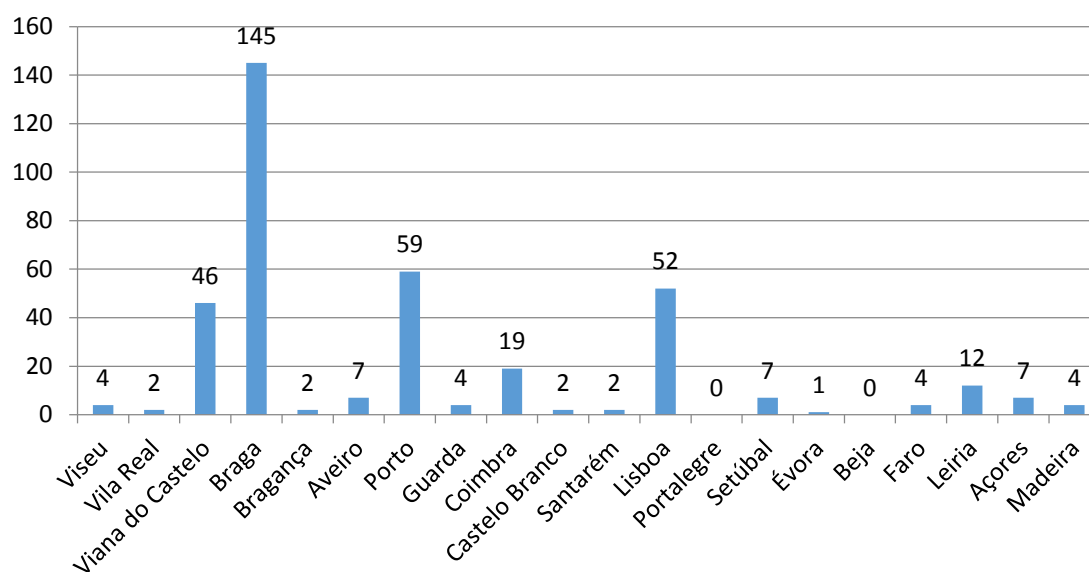
Ano de Escolaridade



Área de Estudos



## Respostas por Distrito

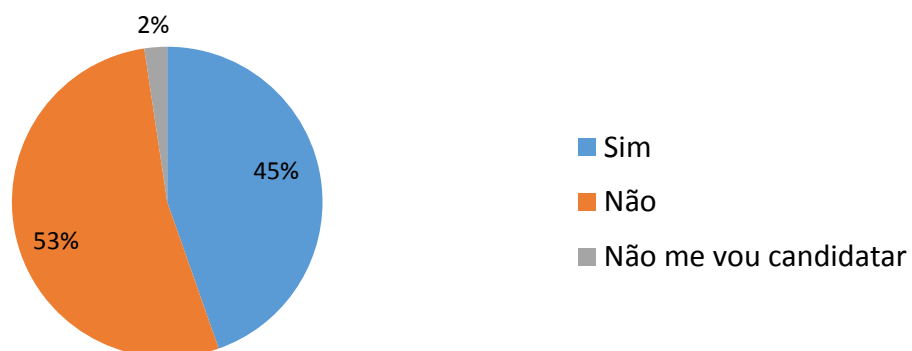


## Análise de respostas

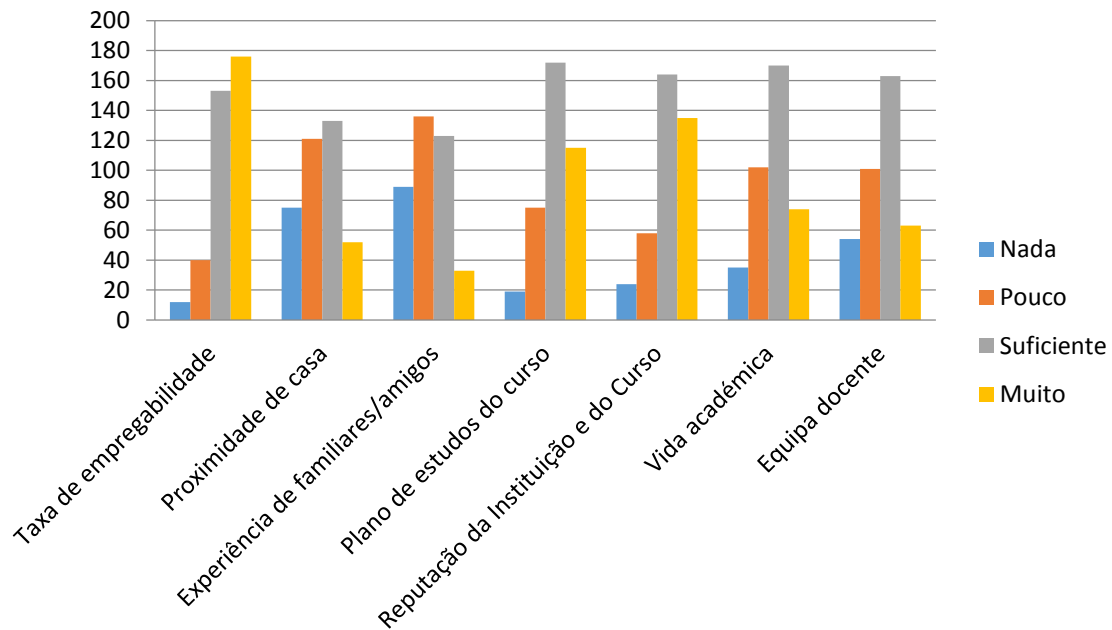
Q1: "Já sabes que área vais escolher quando te candidatares ao Ensino Superior?"



Q2: "E o curso em concreto, já sabes qual vais escolher quando te candidatares ao Ensino Superior?"



Q3: “Em que te vão influenciar os seguintes fatores na escolha do curso a que te vais candidatar?”



Q4: “Que outros fatores poderão influenciar a tua escolha (respostas mais relevantes) ”

“Agrado por uma futura profissão que possa vir a ter”

“Ambição pelos meus gostos”

“Salário de uma futura carreira”

“Os meus gostos e apetências”

“Dificuldade do curso”

“Ter que sair do país após terminar o curso”

“Os meus *hobbies* e áreas de interesse”

“Custos associados à entrada num determinado curso (novo computador por exemplo) ”

“Tempo médio de conclusão de um curso”

“Acessibilidade para pessoas com deficiência visual”



Q5: “Que meios conheces para te dar a conhecer os cursos que existem nas Instituições públicas de Ensino Superior?”

Internet

Publicidade das Universidades

Amigos e Família

Escola secundária

Site da Direção Geral do Ensino Superior

Jornais e Revistas

Feiras de emprego

Site das Universidades

Psicólogo da escola

Futurália

Dia aberto das Universidades

Q6: “Que meios conheces para te ajudar a escolher o melhor curso para te candidatares?”

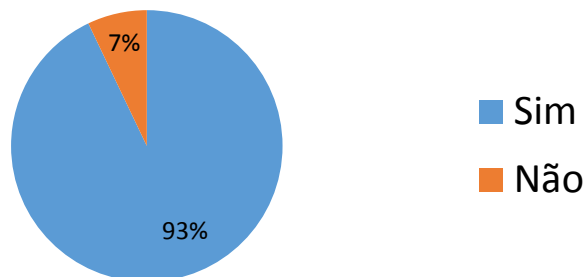
Índice de cursos da DGES

C.U.R.S.O.

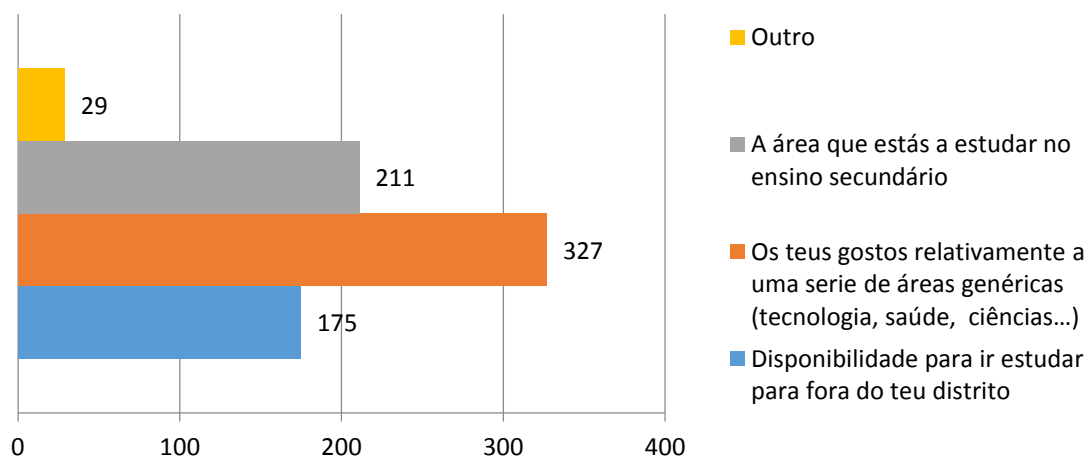
Testes psicotécnicos

Testes de vocação profissional

Q7: “Consideras útil uma ferramenta (web ou para smartphone) que te ajudasse (através de uma série de questões) a escolher o (s) curso (s) mais indicado (s) para ti ou a garantir que o curso que vais escolher é mesmo o mais indicado?”



Q8: “Considerando que esta aplicação iria analisar o teu perfil, que aspetos deveriam ser tidos em conta para analisar qual o curso mais indicado para ti?”



Respostas incluídas na opção “Outro”:

“Tentar associar aquilo que tenho mais jeito para fazer com um curso”

“Características pessoais”

“Analisar aspetos específicos de determinadas profissões. Perguntar por exemplo se a pessoa está disposta a lidar com sangue ou doenças, se gosta de fazer voluntariado”

“Várias perguntas relativas a gostos pessoais e interesses”

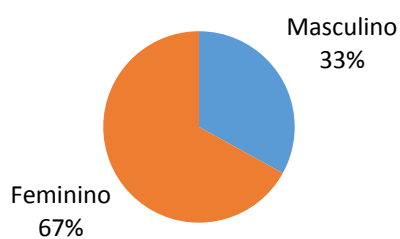
“Analisar se as capacidades do aluno vão de acordo ao que esperado num determinado curso”

“Perguntar se gostaríamos de seguir uma eventual profissão ligada a um curso”

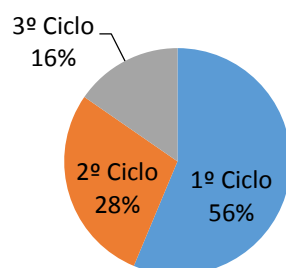
## 12.1.2 Alunos do Ensino Superior

### Amostra

1699 Respostas

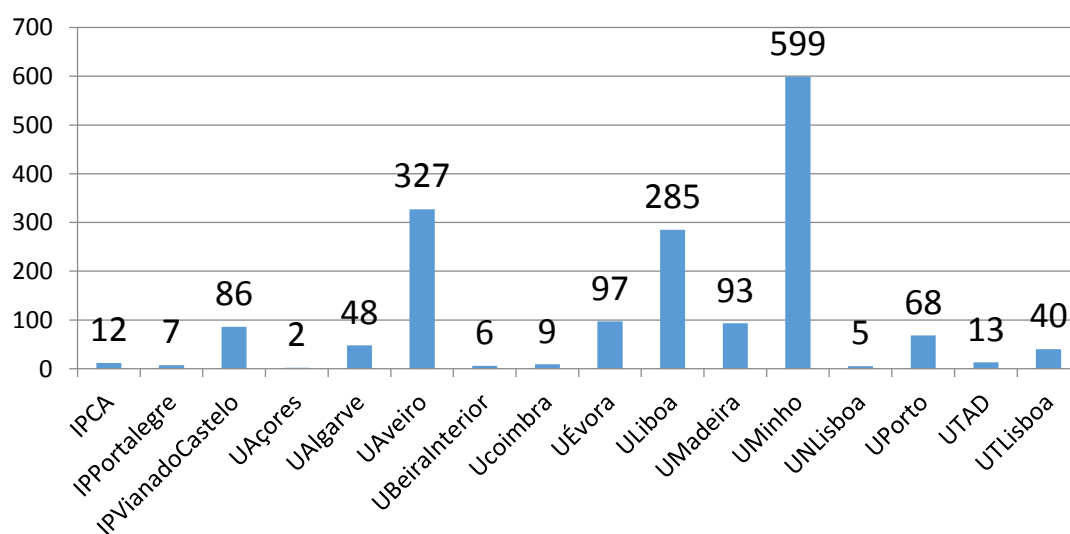


### Ciclo de estudos

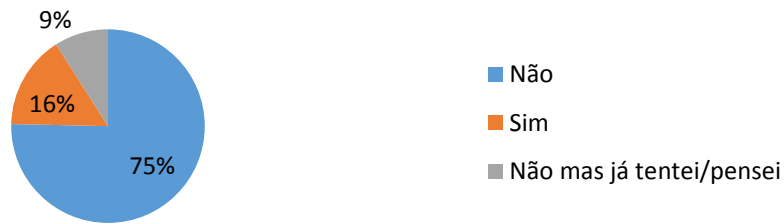


Média de idades – 23,03 anos

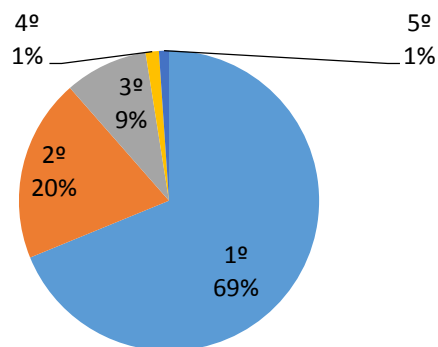
### Estabelecimentos de Ensino



Q1: “No teu percurso académico alguma vez mudaste de curso?”



Q2: “Se sim, em que ano estavas quando mudaste de curso?”



Q3: “Porque mudaste? (Respostas mais relevantes)”

“Desenquadramento com a área profissional que pretendia”

“Mudança para um curso que me permitisse estudar e trabalhar ao mesmo tempo”

“As saídas profissionais não correspondiam às minhas expectativas iniciais”

“Os critérios de avaliação eram desenquadrados com os de um curso de Ensino Superior”

“Curso e estabelecimento de ensino não corresponderam às expectativas”

“Decisão precipitada”

“Curso demasiado complicado”

“Desinteresse completo pelo curso em que me encontrava”

“Tentei concorrer novamente à minha primeira opção e a média baixou de um ano para o outro”

“Melhor futuro no mercado de trabalho”

“Falta de interesse e motivação”

“Inadaptação ao clima local”

“Não gostei da cidade”

“Mudança de residência”

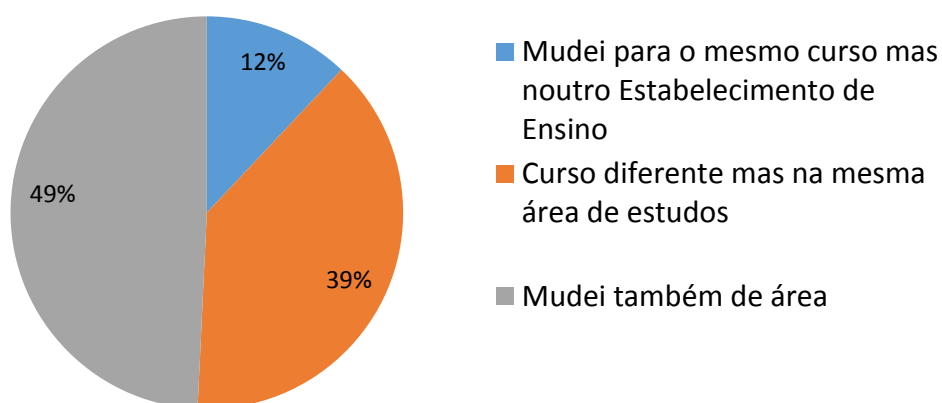
“Alteração dos objetivos de vida”

“Mudei para um estabelecimento que era acreditado pela ordem”

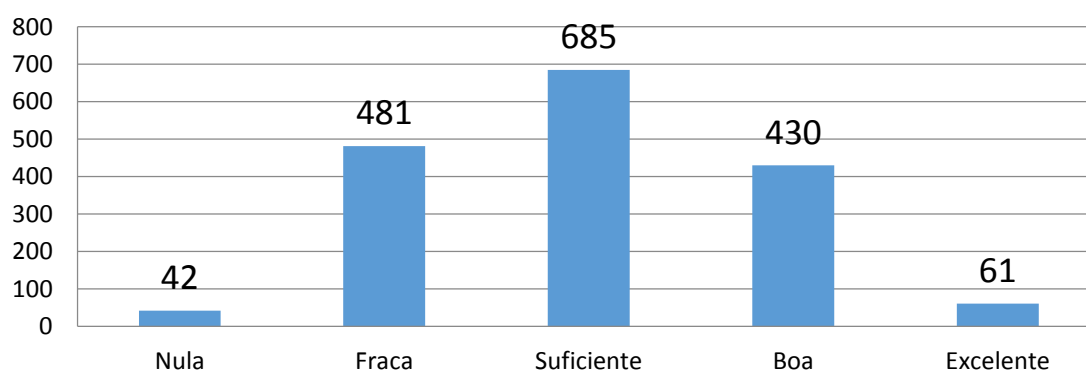
“Não me adaptei à Universidade”

“Não me adaptei a viver fora de casa”

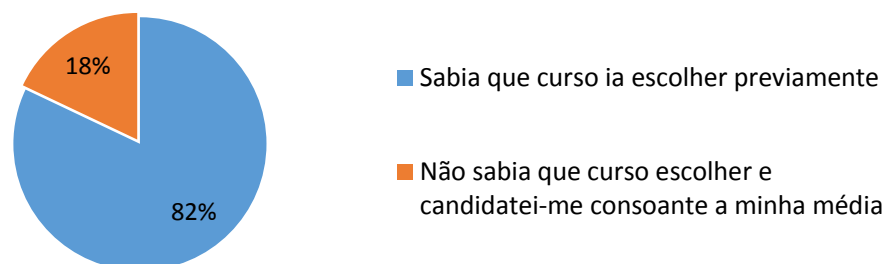
Q4: “Quando mudaste de curso?”



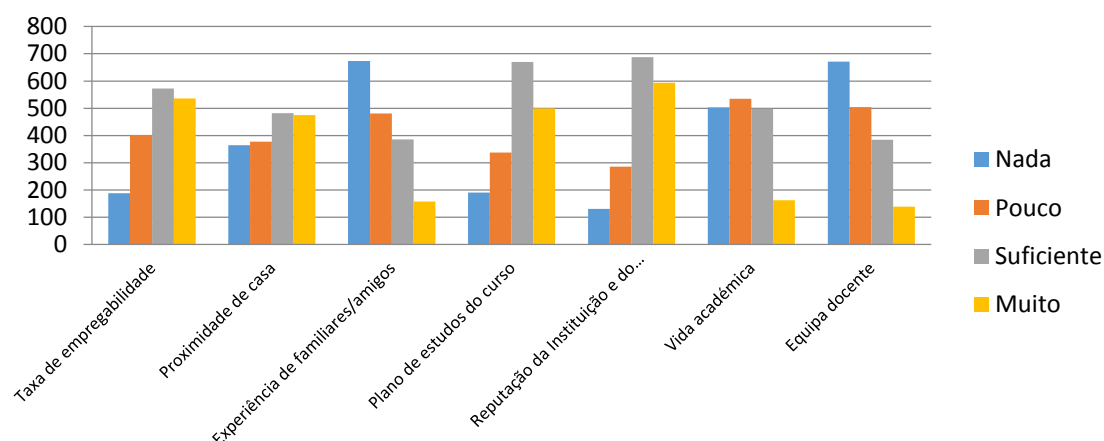
Q5: “Como caracterizas a informação que tinhas sobre o curso em que entraste na altura em que fizeste a candidatura ao Ensino Superior?”



Q6: “Na altura de realizares a tua candidatura ao ensino superior tinhas em mente o curso a que te ias candidatar ou escolheste o curso com base no que a tua média te permitia?”



Q7: “Em que te influenciaram os seguintes fatores no processo de escolha dos cursos a que te candidataste?”



Q8: “Que outros fatores influenciaram a tua escolha?”

“Abrangência técnica do curso (versatilidade) ”

“A área de estudos do curso”

“A cidade”

“Possibilidade de seguir uma via de investigação”

“Experiência de disciplinas do Ensino Secundário”

“Formação do Ensino Secundário na mesma área”

“Futuras profissões que poderei exercer”

“A possibilidade de criar um negócio no fim do curso”

Q9: “Que meios conhecias na altura para te dar a conhecer os cursos existentes nas Universidades Portuguesas?”

Sites das Universidades

Site da Direção Geral do Ensino Superior

Feiras de cursos

Televisão, Revistas e Jornais

Exames.org

Fóruns na Internet

Professores, amigos e familiares

Guia do estudante (Jornal Expresso)

Futurália

Serviços académicos das Universidades

Serviços de Psicologia e Orientação

Q10: “Que meios conhecias para te ajudar a escolher o melhor curso para te candidatares?”

Site das Universidades (Para consultar o plano do curso)

Testes psicotécnicos

Professores, amigos e família

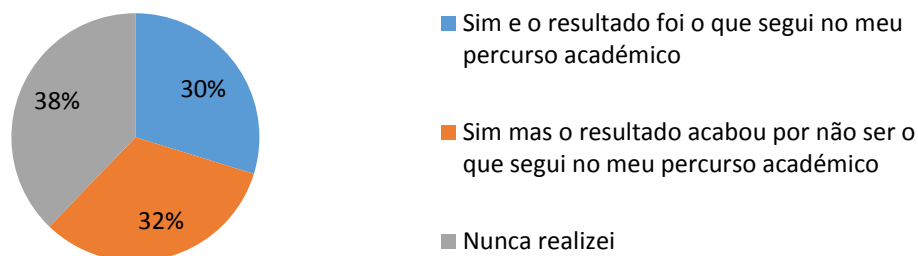
Aconselhamento da DGES

Rankings

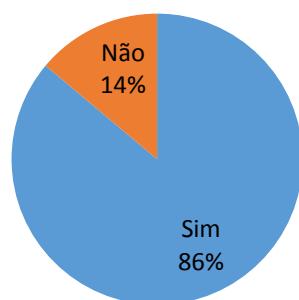
RIASEC

Testes vocacionais

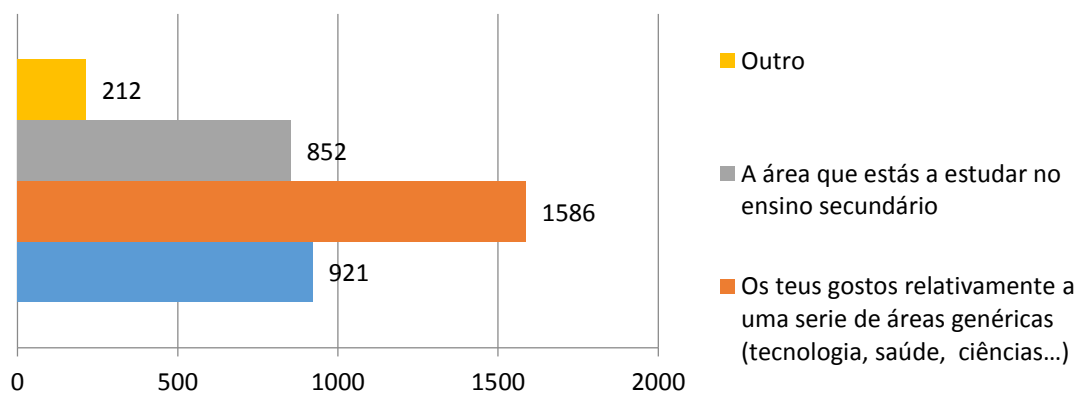
Q11: “Já alguma vez realizaste testes psicotécnicos?”



Q12: “Considerarias útil uma ferramenta (web ou para smartphone) que te ajudasse (através de uma série de questões) a escolher o(s) curso(s) mais indicado(s) para ti ou a garantir que o curso que ias escolher era mesmo o mais indicado?”



Q13: “Considerando que esta aplicação iria analisar o teu perfil, que aspetos deveriam ser tidos em conta para analisar qual o curso mais indicado para ti?”





Respostas incluídas na opção “Outro”:

“Capacidade cognitiva”

“Aptidão para áreas específicas”

“Aptidões desenvolvidas e/ou a desenvolver de momento”

“Hobbies”

“Perfil Psicológico”

“Perspetivas para o futuro”

“Métodos de estudo e objetivos de vida”

“Aspetos psicológicos e personalísticos”

“Hard and soft skills”

“Perguntas específicas dentro de cada área”

“Como a pessoa se imagina daqui a 10 anos. Qual a preferência: escritório (teoria) ou estar em movimento (prático)? O que espera da faculdade? Estudo ou trabalhos (ou nenhum dos dois)? Fazer a opção de "fator irrelevante", de forma a que a pessoa não queira que um parâmetro seja considerado.”

## 12.2 Anexo II - Índice Concelhio para o Desenvolvimento Económico e Social (ICDES) para todos os municípios de Portugal

1.	Lisboa	128,635
2.	Porto	90,726
3.	Albufeira	84,482
4.	Funchal	62,224
5.	Coimbra	60,844
6.	Marvão	60,583
7.	Constância	59,961
8.	Cascais	59,544
9.	Loulé	58,838
10.	Oeiras	57,967
11.	Vimioso	56,409
12.	Vila do Bispo	56,231
13.	Portimão	56,153
14.	Lagos	55,586
15.	Sines	54,255
16.	Alter do Chão	54,217
17.	Barrancos	53,024
18.	Santa Cruz das Flores	52,515
19.	Tavira	52,404
20.	Faro	51,834
21.	Aljezur	51,833
22.	Castro Marim	51,368
23.	Vila Real de Santo António	51,205
24.	Castro Verde	50,114
25.	Lagoa	50,063
26.	São João da Madeira	50,056
27.	Castelo de Vide	49,149
28.	Pedrogão Grande	49,014
29.	Góis	48,960
30.	Ponta Delgada	48,355
31.	Porto Santo	47,082
32.	Aveiro	47,077
33.	Campo Maior	46,787
34.	Matosinhos	46,633
35.	Fronteira	46,309
36.	Almeida	46,096
37.	Évora	45,971
38.	Viana do Alentejo	45,881
39.	Sardoal	45,416
40.	Grândola	45,396
41.	Vila Velha de Ródão	44,869
42.	Crato	44,775
43.	Figueira da Foz	44,358
44.	Nazaré	43,692
45.	Miranda do Douro	43,560
46.	Braga	43,236
47.	Vidigueira	43,195
48.	Beja	43,095
49.	Leiria	43,060
50.	Vila de Rei	42,779
51.	Redondo	42,576
52.	Vila Nova de Cerveira	42,149
53.	Arraiolos	41,834
54.	Palmela	41,616
55.	Oleiros	41,569

56.	Mafra	41,556
57.	Alcanena	41,421
58.	Ferreira do Alentejo	41,237
59.	Portalegre	41,102
60.	Marinha Grande	41,087
61.	Montemor-o-Velho	40,997
62.	Monforte	40,993
63.	Sousel	40,938
64.	Alcoutim	40,923
65.	São Vicente	40,769
66.	Óbidos	40,428
67.	Mora	40,403
68.	Alvito	40,362
69.	Horta	40,267
70.	Montijo	40,199
71.	Alcochete	40,146
72.	Coruche	40,023
73.	Bragança	39,977
74.	Silves	39,825
75.	Loures	39,782
76.	Oliveira de Frades	39,428
77.	Santarém	39,358
78.	Avis	39,354
79.	Mortágua	39,339
80.	Santiago do Cacém	39,305
81.	Belmonte	39,303
82.	Vila Nova de Foz Côa	39,255
83.	Alcácer do Sal	39,113
84.	Manteigas	38,944
85.	Elvas	38,857
86.	Ourique	38,789
87.	Almada	38,781
88.	Lajes do Pico	38,724
89.	Penela	38,392
90.	Viseu	38,378
91.	Penamacor	38,300
92.	Aljustrel	38,226
93.	Montemor-o-Novo	38,201
94.	Setúbal	38,064
95.	Idanha-a-Nova	37,869
96.	Maia	37,626
97.	Torre de Moncorvo	37,503
98.	Espinho	37,492
99.	Arronches	37,447
100.	Almodôvar	37,409
101.	Ourém	37,147
102.	Castelo Branco	37,122
103.	Azambuja	37,118
104.	Torres Vedras	37,059
105.	Mértola	36,603
106.	Nisa	36,568
107.	Vila Nova de Gaia	36,467
108.	Rio Maior	36,392
109.	Cartaxo	36,391
110.	Calheta (R.A.A.)	36,372
111.	Santa Cruz da Graciosa	36,346
112.	Alfândega da Fé	36,007
113.	Torres Novas	35,909
114.	Mação	35,790
115.	Gavião	35,618
116.	Viana do Castelo	35,587

117.	Madalena	35,571
118.	Caldas da Rainha	35,510
119.	Mesão Frio	35,503
120.	Ponte de Sor	35,457
121.	Alandroal	35,288
122.	Vila Real	35,221
123.	Peniche	35,215
124.	Figueira de Castelo Rodrigo	35,204
125.	Caminha	35,120
126.	Porto Moniz	35,038
127.	Cuba	35,019
128.	Estremoz	34,748
129.	Sintra	34,729
130.	Batalha	34,694
131.	Pampilhosa da Serra	34,687
132.	Figueiró dos Vinhos	34,669
133.	Monchique	34,647
134.	Serpa	34,517
135.	Sertã	34,323
136.	Vila da Praia da Vitória	34,247
137.	Angra do Heroísmo	34,242
138.	Castanheira de Pêra	34,182
139.	Guarda	34,165
140.	Terras de Bouro	34,146
141.	Vila do Porto	34,089
142.	Cantanhede	34,020
143.	Vila Flor	33,966
144.	Estarreja	33,959
145.	Alcobaça	33,872
146.	Vila Viçosa	33,844
147.	Velas	33,790
148.	Benavente	33,703
149.	Arruda dos Vinhos	33,647
150.	Valongo	33,645
151.	Golegã	33,517
152.	Vendas Novas	33,503
153.	São Roque do Pico	33,416
154.	Arganil	33,375
155.	Póvoa de Varzim	33,351
156.	Valença	33,309
157.	Abrantes	33,237
158.	Penedono	33,077
159.	Vouzela	33,008
160.	Moura	32,775
161.	Borba	32,706
162.	Lajes das Flores	32,671
163.	Melgaço	32,656
164.	Trancoso	32,651
165.	Pombal	32,524
166.	Sabugal	32,434
167.	Mondim de Basto	32,350
168.	Freixo de Espada à Cinta	32,265
169.	São Brás de Alportel	32,181
170.	Odemira	32,168
171.	Vila do Conde	32,103
172.	Bombarral	32,086
173.	Aguiar da Beira	32,070
174.	Ferreira do Zêzere	32,021
175.	Chamusca	31,652
176.	Almeirim	31,604
177.	Seia	31,602

178.	Sabrosa	31,566
179.	Porto de Mós	31,532
180.	Lamego	31,471
181.	Proença-a-Nova	31,335
182.	Vila Nova de Famalicão	31,321
183.	Alvaiázere	31,203
184.	Tondela	31,065
185.	Montalegre	31,044
186.	Oliveira do Bairro	31,028
187.	Olhão	31,020
188.	Alpiarça	30,995
189.	Vinhais	30,857
190.	Vila Franca de Xira	30,714
191.	Mogadouro	30,419
192.	Mira	30,404
193.	Monção	30,322
194.	Entroncamento	30,319
195.	Peso da Régua	30,239
196.	Nelas	30,205
197.	Anadia	30,070
198.	Lourinhã	30,061
199.	Murça	30,052
200.	Fornos de Algodres	30,041
201.	Guimarães	30,000
202.	Covilhã	29,941
203.	Alijó	29,939
204.	Vila Nova de Poiares	29,816
205.	Odivelas	29,796
206.	Tomar	29,778
207.	Ansião	29,768
208.	Ovar	29,707
209.	Seixal	29,631
210.	Tarouca	29,619
211.	Santana	29,554
212.	Reguengos de Monsaraz	29,413
213.	Vieira do Minho	29,235
214.	Chaves	29,113
215.	Esposende	28,992
216.	Ílhavo	28,949
217.	Vale de Cambra	28,912
218.	Murtosa	28,884
219.	Águeda	28,845
220.	Macedo de Cavaleiros	28,820
221.	Mealhada	28,819
222.	Sever do Vouga	28,772
223.	Portel	28,765
224.	Mirandela	28,745
225.	Gouveia	28,576
226.	Arcos de Valdevez	28,333
227.	Barreiro	28,219
228.	Sesimbra	28,091
229.	Moimenta da Beira	28,087
230.	Tabuaço	28,014
231.	Albergaria-a-Velha	27,895
232.	Carregal do Sal	27,834
233.	Sobral de Monte Agraço	27,702
234.	Mangualde	27,610
235.	Alenquer	27,568
236.	Ribeira de Pena	27,541
237.	Calheta (R.A.M.)	27,527
238.	Fundão	27,525

239.	Meda	27,485
240.	Boticas	27,453
241.	Arouca	27,391
242.	Penafiel	27,305
243.	Vila Nova de Paiva	27,255
244.	Pinhel	27,163
245.	Cabeceiras de Basto	27,057
246.	Vagos	26,941
247.	Celorico da Beira	26,933
248.	Vila Nova da Barquinha	26,833
249.	São Pedro do Sul	26,774
250.	Machico	26,608
251.	Lousã	26,603
252.	Amadora	26,573
253.	Penacova	26,464
254.	Barcelos	26,416
255.	Oliveira de Azeméis	26,327
256.	Armamar	26,119
257.	Cadaval	26,078
258.	Santa Maria da Feira	25,981
259.	Santa Comba Dão	25,918
260.	Santa Cruz	25,907
261.	Mourão	25,862
262.	Salvaterra de Magos	25,855
263.	Lagoa (R.A.A)	25,831
264.	Ponte de Lima	25,774
265.	Paredes de Coura	25,755
266.	Santo Tirso	25,668
267.	Ponta do Sol	25,545
268.	Felgueiras	25,442
269.	Corvo	25,332
270.	Sernancelhe	25,238
271.	Paços de Ferreira	24,926
272.	Oliveira do Hospital	24,857
273.	Resende	24,638
274.	Povoação	24,485
275.	São João da Pesqueira	24,466
276.	Condeixa-a-Nova	24,303
277.	Fafe	24,085
278.	Tábua	23,761
279.	Vila Pouca de Aguiar	23,629
280.	Gondomar	23,522
281.	Amarante	23,438
282.	Carrazeda de Ansiães	23,383
283.	Ribeira Brava	23,374
284.	Amares	23,236
285.	Valpaços	23,181
286.	Castro Daire	22,940
287.	Póvoa de Lanhoso	22,893
288.	Santa Marta de Penaguião	22,672
289.	Ribeira Grande	22,594
290.	Soure	22,479
291.	Moita	22,473
292.	Trofa	22,461
293.	Cinfães	22,134
294.	Paredes	22,078
295.	Vila Verde	21,774
296.	Marco de Canaveses	21,691
297.	Vizela	21,678
298.	Penalva do Castelo	21,413
299.	Ponte da Barca	21,342

300.	Lousada	20,423
301.	Vila Franca do Campo	20,383
302.	Sátão	20,091
303.	Castelo de Paiva	19,985
304.	Miranda do Corvo	19,624
305.	Baião	19,580
306.	Celorico de Basto	18,344
307.	Nordeste	17,447
308.	Câmara de Lobos	14,500





Ténis de mesa										1	1										2		1		1	1		2	2	2		1	2	16	
Ténis de Mesa (equipas)										1											2		1	2		1		2	2	2			2	16	
Ténis de mesa (pares)											1												1	1		1		2	2	1		1	2	13	
Badminton (Equipas)																					1		1	1					1	1				5	
Badminton										1											2		1	2					2	2		2		13	
Badminton (pares)															1	2					2			2					2	1		1		11	
Ténis (pares)																1				1	2		1	1		2			2	2		2	1	15	
Ténis (equipas)																2	2				2			2		2			2	2		2	2	18	
Ténis											1						2				2		1						2	2		2	1	13	
Xadrez Rápidas (equipas)																					1			1		1			1	1		1		6	
Xadrez Rápidas																					1			1		1		1	1	1		1	1	8	
Xadrez Semi-rápidas											1						1				1		1		1				1	1		1	1	9	
Atletismo (pista coberta)		1								2	1						2				2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	29
Atletismo (corta-mato)										1	1						1				2		1	1	2	2			2	2		1	1	17	
Atletismo (ar livre)					1	1				2	2		1		2	1	2				1	2	1	2		2	2	1		2	2		2	2	31
Atletismo (estrada)										1					1						2									2				6	
Surf		1			2					1			1								1			1			1		1	2	1		2	2	16
Hóquei em patins																1					1			1					1	1			1	6	
Natação																2					2				2	2		2	2		2	2		16	
Futebol 7													1			1					1					1	2	2	2					10	
Karaté										1	1						2				2	1	1				1		2	2		1	1	15	
Corfebol											1						1											1			1	1		5	
Squash																1							2			1			2	1				7	
Bilhar																1					1		1		1	1	1		1	1		1	1	10	
Taekwondo										1	1						1				1	2					1		2	1		1	1	12	
Futvólei																							1				1		2					4	
Karting										2	1				1						1				1	1	1	1	2	2		2	1	16	

Golf																1						1				1	2		2	1	2			1	11	
Triatlo																						2				1	2				1			2	8	
Bodyboard										2							1									2	1	1		2	2			1	12	
Esgrima		1	1								1													1			1			2	2		2	2	13	
Vôleibol de Praia																	2					1		1				1	2				1	9		
Judo								1	1								1		1			1		1	2		2			2	2		2	2	18	
Orientação										2							2									2		1		2	2		2		13	
Remo																																			0	
Snowboard										1												1		1	1		1			1			1	1	8	
Esqui alpino																						1		1			1	2		2			2	1	10	
Btt										1												1					1	1		1			1		6	
Tiro (pressão de ar)																						1					1			1					3	
Kickbox																						2				1		1		2			1		7	
Padel																										1				2		2			5	
Polo aquático																											1		1	1				1	4	
Canoagem										1												1		1					2	2					7	
Equitação											1															1				1					3	
Basquetebol 3x3																						2		1			2			2	2					9
TOTAL	0	3	1	5	5	4	1	1	1	30	23	0	8	0	5	11	46	0	1	0	15	60	3	35	32	24	45	28	24	89	81	0	55	51	687	

## 12.4 Anexo IV - Resumo das reuniões com a Professora da Escola de Psicologia da Universidade do Minho

17 Maio de 2013

No dia 17 de Maio de 2013, os alunos João Pedro Silva e Tiago Magalhães, na companhia do Aluno de Doutoramento e coorientador de ambos, Filipe Portela, reuniram-se com a Professora Doutora Maria Céu Cunha, docente da Escola de Psicologia da Universidade do Minho.

O ponto de partida, que levou à realização deste contato, foram as dissertações de mestrado em que estes alunos estão envolvidos, o João Silva na área dos Modelos de Decisão, e o Tiago Magalhães na área dos sistemas de apoio à decisão, ambas inseridas no contexto das candidaturas de acesso ao Ensino Superior.

Uma vez compreendidos os objetivos de cada um dos temas que vão ser desenvolvidos, facilmente se chega à conclusão de que existem aspetos essenciais ao desenvolvimento dos mesmos cujos pressupostos teóricos são da responsabilidade da área da Psicologia, tanto na parte do Sistema de Apoio à Decisão, onde vai haver um utilizador humano a utilizar a ferramenta (que poderá influenciar uma grande decisão da sua vida), como nos Modelos de Decisão, que vão representar associações de variáveis a registos no modelo de dados que não podem ser feitas com base na intuição, ou seja, é necessário a ajuda de alguém especialista na área para garantir que estas associações são de confiança.

Apresentados os Projetos à Professora, o seu conselho inicial foi sobre a forma como a ferramenta irá abordar o utilizador. Tendo em conta que é um Sistema de Apoio à Decisão que vai auxiliar um aluno do Ensino Secundário é importante perceber que, dada a circunstância em que é realizada a candidatura, e o perfil dos candidatos, pode-se estar a influenciar um aluno a escolher um determinado curso com base no *output* que o sistema lhe vai apresentar, e esta é uma decisão muito importante na sua vida, sob a qual não devemos querer ter responsabilidade. O conselho à letra foi para termos o cuidado em fugir da ideia “Dá-me o teu perfil, preenchendo uma série de questões e eu digo-te qual o melhor curso para ti.”. É necessário passar para os utilizadores a ideia de que aquele sistema é mais uma forma de os alunos conseguirem obter informação sobre

os cursos que existem à sua disposição no Ensino Superior Público Português, com a particularidade de este lhe apresentar uma forma mais cuidada de selecionar um grupo restrito de cursos com base numa série critérios que vai atribuir e pesar.

Outra ideia passada nesta fase foi “Não lhes perguntem a sua aptidão para uma determinada área, mas sim para determinadas situações específicas que lhe poderão aparecer no futuro, por exemplo se acha que vai ser bom a seguir um trabalho de investigação, se seria capaz de liderar uma equipa de trabalho”, que vai alterar um pouco a forma como apresentávamos as questões no protótipo (aspeto que já tínhamos delineado como obrigatório para alterar) mas foi importante ficar com esta ideia porque desta forma temos uma nova abordagem para a criação dos pressupostos para os modelos de dados. Ainda neste assunto, foi referido que devemos “Tratar as perguntas tendo sempre em conta aquilo que o utilizador pretende fazer enquanto estiver a estudar e não quando estiver a trabalhar”. Foi um conselho muito importante, e algo que ainda não tínhamos tido em consideração mas faz muito sentido. Cada vez mais, os cursos são direcionados a abrir o leque de opções dentro do mercado de trabalho, por isso é difícil um aluno do ensino secundário prever que uma determinada área de estudos o impossibilitará de trabalhar num determinado ramo, o que iria dificultar a construção do modelo de dados.

Quando passamos à fase do Sistema em si, e das propriedades que este poderá ter para tornar a ferramenta mais fiável, contamos à Professora as ideias que tivemos numa fase posterior à do lançamento do protótipo, que são a de criar um acesso por *login* e *password* à ferramenta que permite ao utilizador ver todos os formulários que já realizou e os *outputs* que o sistema lhe mostrou, e a de permitir ao utilizador mexer com o peso dos critérios analisados, ou seja, permitir a este que possa dizer o que para ele é mais importante no processo de tomada de decisão. Ambas as ideias foram recebidas com agrado pois permitem ao utilizador ter outro tipo de interação com a ferramenta, acrescentando ainda valor à ideia de que não estamos a tentar prever-lhe o futuro.

A estas ideias, a Professora acrescentou ainda a de mostrar ao utilizador 2 ou mais *outputs*, um em que são apresentados os cursos consoante aquilo que respondeu, e um outro onde o score pode ser alterado para mais ou para menos caso este queira fazer uma candidatura mais otimista ou pessimista respetivamente, tendo em conta a nota do último colocado no ano anterior.

Todos os presentes estiveram de acordo quando se referiu que o sistema deveria apresentar como output um número de respostas diferente daquele que os alunos podem colocar na

candidatura (e que é o número que o protótipo apresenta), de forma a separá-lo da ideia de que o sistema o vai ajudar a fazer a candidatura, passando assim a apresentar 4 ou 6 por exemplo, dando posteriormente a hipótese de este consultar um número maior de hipóteses, ficando assim com mais informação.

No que diz respeito às propriedades técnicas da ferramenta falta apenas referir que fomos aconselhado pela Professora dar mais ênfase à propriedade que permite ao utilizador gerir os pesos das variáveis do que ao número de variáveis propriamente dito.

Até ao final, foi passado pela Professora alguma bibliografia de leitura importante para o contexto, não só por ser um autor muito conceituado nesta área, mas também porque fez um trabalho semelhante no seu país (Israel), o que será importante para analisar se a sua intervenção lá tem algo de semelhante com aquilo que estamos aqui a fazer.

Foi ainda falada a possibilidade de voltarmos a reunir com a Professora, desta forma para ela dar uma ajuda mais técnica na elaboração dos modelos de dados, quer na decisão das variáveis que vamos utilizar, quer na associação das mesmas aos registos do modelo de dados.

#### 14 de Junho de 2013

Foi realizada no dia 14 de Junho de 2013 uma segunda reunião com a Professora Maria do Céu Cunha, com a presença dos alunos João Pedro Silva e Tiago Magalhães, na companhia do Aluno de Doutoramento e coorientador de ambos, Filipe Portela, reuniram-se novamente com a Professora Doutora Maria Céu Cunha, docente da Escola de Psicologia da Universidade do Minho.

Tal como ficou delineado na primeira reunião, a Professora iria fazer uma análise da descrição dos projetos que lhe foram apresentados para refletir sobre em que aspetos a Área de Psicologia poderia intervir.

Ficou então definido na reunião que ficaria ao cargo da Professora, identificar as variáveis vocacionais que o Sistema iria tratar, e da Responsabilidade do João Pedro Silva identificar que atributos do modelo de dados se iriam utilizar para associar essas variáveis aos cursos do Ensino Superior. Esta abordagem seria concretizada numa reunião futura entre os dois.

Por fim, foi aconselhado pela Professora a análise das referências do autor Itamar Gati.

19 de Setembro de 2013

Na última reunião inserida no âmbito dos Modelos de Decisão participaram os alunos João Pedro Silva, do Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho e a Professora Maria do Céu Cunha, da Escola de Psicologia da mesma instituição.

Esta reunião foi realizada via Skype, devido a dificuldades em se encontrar uma data e local disponível para os dois.

A agenda para esta reunião passava por abordar as variáveis vocacionais, que tinham ficado como tarefa para a Professora Maria do Céu Cunha da reunião anterior, explica-las, descrevê-las e procurar de que forma se poderiam relacionar com o procedimento estruturado pelo aluno, tarefa que lhe tinha ficado incumbida dessa mesma reunião.

Ficou então acordado que as variáveis vocacionais se iriam relacionar com os cursos do Ensino Superior através das Áreas Oficiais da DGES, ficando cada área com as variáveis que lhe estão associadas, sendo que posteriormente, cada curso terá associado a si uma destas áreas ficando assim indiretamente ligado às variáveis vocacionais.

Por fim, ficou estabelecido que a Professora iria tratar de relacionar as variáveis descritas com as áreas da DGES e enviaria passados dois dias este método documentado.

## 12.5 Anexo V – Estudo auxiliar à Variável Bolsa de Estudos

### 1ª Tentativa (a):

Numa primeira tentativa, relacionou-se o número de bolsas atribuídas por Estabelecimento com o total de alunos do mesmo. Este valor traduz a percentagem de alunos que tiveram bolsa em cada estabelecimento. Com este valor criou-se a Tabela 56 onde estão representados os Estabelecimentos ordenados de forma descendente.

*Tabela 56 – Resultados da 1ª Tentativa para tratamento da variável Bolsas de Estudo*

	<b><i>total de bolsas atribuídas no estabelecimento número de alunos do estabelecimento</i></b>
Escola Superior de Enfermagem do Porto	34,32%
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	34,29%
Universidade da Madeira	31,38%
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	30,34%
Universidade da Beira Interior	27,66%
Universidade do Minho	27,60%
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	27,49%
Instituto Politécnico da Guarda	27,41%
Instituto Politécnico de Viseu	25,87%
Instituto Politécnico de Bragança	25,67%
Instituto Politécnico de Castelo Branco	24,01%
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	23,05%
Instituto Superior de Portalegre	22,33%
Instituto Politécnico de Leiria	21,06%
Universidade dos Açores	19,78%
Instituto Politécnico do Porto	19,75%
Instituto Politécnico de Beja	18,99%
Instituto Politécnico de Santarém	18,48%
Universidade de Aveiro	17,66%
Universidade do Porto	16,14%
Universidade de Coimbra	15,73%
Instituto Politécnico de Tomar	15,67%
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	13,94%
Instituto Politécnico de Setúbal	13,09%
Universidade de Évora	12,58%
Universidade do Algarve	12,18%
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	11,98%
Instituto Politécnico de Coimbra	11,32%
Universidade de Lisboa	11,24%

Instituto Politécnico de Lisboa	9,16%
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	8,74%
Universidade Nova de Lisboa	7,55%
Universidade Técnica de Lisboa	7,38%
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	5,34%

2ª Tentativa (b):

Nesta segunda tentativa relacionou-se o número de bolsas submetidas para um determinado Estabelecimento de Ensino Superior Público de Portugal com o número de alunos do mesmo. Este valor traduz a percentagem de alunos de cada estabelecimento que pediram bolsa. A Tabela 57 representa o critério definido, ordenada de forma ascendente.

*Tabela 57 – Resultados da 2ª Tentativa para tratamento da variável Bolsas de Estudo*

	<b><i>total de bolsas submetidas no estabelecimento número de alunos do estabelecimento</i></b>
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	46,28%
Instituto Politécnico do Cávado e Ave	42,66%
Escola Superior de Enfermagem do Porto	40,10%
Instituto Politécnico da Guarda	39,35%
Universidade da Madeira	39,00%
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	38,79%
Universidade da Beira Interior	38,67%
Instituto Politécnico de Viseu	37,13%
Universidade do Minho	36,23%
Instituto Politécnico de Bragança	34,84%
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	32,66%
Instituto Politécnico de Castelo Branco	32,50%
Instituto Politécnico de Leiria	32,40%
Instituto Superior de Portalegre	31,54%
Instituto Politécnico do Porto	30,62%
Instituto Politécnico de Santarém	29,34%
Instituto Politécnico de Beja	28,60%
Universidade de Aveiro	27,75%
Universidade dos Açores	27,31%
Instituto Politécnico de Setúbal	23,73%
Universidade do Porto	23,49%
Instituto Politécnico de Tomar	23,10%
Universidade de Coimbra	22,74%
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	22,56%
Universidade de Évora	20,97%



Universidade do Algarve	20,37%
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	19,86%
Instituto Politécnico de Coimbra	17,65%
Universidade de Lisboa	17,53%
Instituto Politécnico de Lisboa	15,94%
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	15,00%
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	14,56%
Universidade Nova de Lisboa	12,78%
Universidade Técnica de Lisboa	12,09%

## 12.6 Anexo VI – Estudo para a Qualidade de Vida

### Fontes de dados

Indicadores referentes aos 308 concelhos de Portugal:

- Condições materiais:
  - ii) Equipamentos de comunicação:
    - a. Número de habitantes por posto dos Correios;
    - b. Número de acessos telefónicos por 100 habitantes.
  - iii) Equipamentos de saúde:
    - a. Número de farmácias por 1000 habitantes;
    - b. Número de postos farmacêuticos por 1000 habitantes;
    - c. Número de hospitais por 1000 habitantes;
    - d. Número de centros de saúde por 1000 habitantes;
    - e. Número de extensões dos centros de saúde por 1000 habitantes.
  - iv) Equipamentos culturais:
    - a. Número de museus por 1000 habitantes;
    - b. Número de jardins zoológicos por 1000 habitantes;
    - c. Número de jardins botânicos por 1000 habitantes;
    - d. Número de aquários por 1000 habitantes;
    - e. Número de galerias de arte por 1000 habitantes;
    - f. Número de recintos de espetáculo por 1000 habitantes.
  - v) Equipamentos educativos
    - a. Número de estabelecimentos de ensino pré-escolar por 1000 habitantes;
    - b. Número de estabelecimentos de ensino do 1º ciclo por 1000 habitantes;
    - c. Número de estabelecimentos de ensino do 2º ciclo por 1000 habitantes;
    - d. Número de estabelecimentos de ensino do 3º ciclo por 1000 habitantes;
    - e. Número de estabelecimentos de ensino secundário por 1000 habitantes.
- Condições sociais:
  - V. Ambiente:
    - a. Despesa das Câmaras na gestão de resíduos;
    - b. Despesa das Câmaras na proteção da biodiversidade;
    - c. Despesa das Câmaras na proteção da paisagem;
    - d. Despesa das Câmaras noutras atividades de proteção do ambiente.
  - VI. Despesas totais:
    - a. Cultura e Desporto por habitante;
    - b. Despesas em jogos e desportos por habitante.
  - VII. Educação:
    - a. Taxa de pré-escolarização;
    - b. Taxa de retenção no Ensino Básico;
    - c. Taxa de desistência no Ensino Básico.
  - VIII. População:
    - a. Taxa bruta de natalidade;
    - b. Taxa bruta de mortalidade;

- c. Índice de envelhecimento;
  - d. Índice de potencialidade;
  - e. Índice de longevidade.
- IX. Saúde:
  - a. Número de consultas médicas nos centros de saúde por habitante;
  - b. Taxa quinquenal de mortalidade infantil;
  - c. Número de enfermeiros por 100 habitantes;
  - d. Número de médicos por 100 habitantes.
- X. Segurança:
  - a. Taxa de crimes contra a integridade física;
  - b. Taxa de furto de veículos motorizados;
  - c. Taxa de condução de veículos com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l;
  - d. Taxa de condução sem habilitação legal;
  - e. Taxa de crimes contra o património.
- Condições económicas:
  - i) Dinamismo económico:
    - a. Densidade das empresas;
    - b. Volume de negócios por empresa;
    - c. Diferencial de consumo de energia elétrica por consumidor.
  - ii) Mercado de trabalho:
    - a. Número médio de dias de subsídio de desemprego;
    - b. Número de trabalhadores por conta de outrem.
  - iii) Mercado de habitações:
    - a. Número de fogos licenciados em construções novas para habitação familiar;
    - b. Número de contratos de compra e venda de prédios por 1000 habitantes;
    - c. Crédito hipotecado concedido a pessoas singulares por habitante.
  - iv) Rendimento/Consumo:
    - a. Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem;
    - b. Poder de compra *per capita*;
    - c. Levantamentos nacionais nas caixas multibanco.
  - v) Turismo:
    - a. Número de estabelecimentos hoteleiros por 1000 habitantes;
    - b. Capacidade de alojamento dos estabelecimentos hoteleiros por 1000 habitantes.

## 12.7 Anexo VII - Estudo da Variável Desporto

Para definir as classes foram utilizados os seguintes passos:

### I. Número de classes

Para chegar ao número de classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$Número de Classes(K) : 2^k > n$$

Enquanto esta condição se verificar, pode-se utilizar K classes

Preferencialmente, o número de classes a utilizar seria o máximo até a condição não se verificar mais, no entanto, como pretendemos classificar de 1 a 5, optou-se por verificar se é possível utilizar 5 classes.

Sendo n, 34:

Tabela 58 - Análise do K para a Variável Desporto

$2^k$	K
2	$2^1$
4	$2^2$
8	$2^3$
16	$2^4$
32	$2^5$
64	$2^6$

Verificamos então, que é possível criar até as 5 classes, como se queria mostrar. Amplitude das classes

Para calcular a amplitude das classes utilizou-se a seguinte fórmula:

$$AmplitudeDasClasses = \frac{\max(\text{registos}) - \min(\text{registos})}{n^{\circ} deClasses}$$

$$AmplitudeDasClasses = \frac{1,43 - 0,00}{5} = 0,286 \approx 0,3$$

### II. Definição das classes

Encontrado o número de classes e a amplitude das mesmas, procedeu-se à definição das classes.

A Tabela 59 representa o intervalo encontrado para cada classe e o respetivo número de registos.

*Tabela 59 - Definição das Classes para a Variável Desporto*

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Nº de Registos</b>
1	[0,00;0,286[	17
2	[0,286;0,572[	5
3	[0,572;0,858[	4
4	[0,858;1,144[	5
5	[1,144;1,430 [	3

### III. Atribuição de registos às classes

Realizado este estudo, chegou-se à conclusão que o indicador criado representa nas classes da variável, aquilo que queríamos precisamente mostrar. Isto é, analisando a lista ordenada deste indicador na classe conseguimos transparecer a ideia de que, os estabelecimentos estão ordenados pela sua capacidade de proporcionar aos alunos boas condições para praticarem e serem bem-sucedidos no Desporto Universitário.